فصلنامه چشم انداز حسابداری و مدیریت
دوره ۹، شماره ۱۱۷، تابستان ۱۴۰۵ (جلد سوم)

www.jamv.ir
ISSN: 2645-4572

چشم انداز حسابداری و مدیریت (دوره نهم)
شماره ۱۱۷/ تابستان ۱۴۰۵ (جلد سوم)/ صص ۶۹-۷۶

سیستم تطابق هوشمند چندعاملی مبتنی بر مدل‌های زبانی بزرگ: از تطابق اسناد ناهمگون تا اعتبارسنجی برخط صورت‌های مالی

فاطمه محمودی
کارشناسی ارشد حسابداری، مؤسسه آموزش عالی لیان، بوشهر، ایران. (نویسنده مسئول).
Fatemeh.mahmoudi003@gmail.com
رضا حسینی
استادیار گروه حسابداری، مؤسسه آموزش عالی لیان، بوشهر، ایران.
hosseinir42@yahoo.com

چکیده

پژوهش حاضر با هدف طراحی، پیاده‌سازی و ارزیابی یک سیستم تطابق هوشمند چندعاملی مبتنی بر مدل‌های زبانی بزرگ (LLMs) با معماری بازیابی-تقویت-تولید (RAG) انجام شده است .هدف اصلی این سیستم، خودکارسازی فرآیندهای تطابق اسناد ناهمگون مالی در حلقه‌های مختلف حسابداری شامل خرید، فروش، موجودی کالا، پرداخت‌های دریافتنی و پرداختنی و مغایرت‌های بانکی است تا از مبدأ، ایرادات تطابق شناسایی و برطرف شده و در نتیجه صحت و قابلیت اتکای صورت‌های مالی به‌طور چشمگیری افزایش یابد. روش‌شناسی پژوهش مبتنی بر رویکرد توسعه‌ای-کاربردی و راهبرد آزمایشگاهی با استفاده از شبیه‌سازی است .معماری سیستم پیشنهادی شامل شش کارگزار تخصصی است :کارگزار درک و دریافت هوشمند اسناد، کارگزار تطابق و یکسان‌سازی موجودیت‌ها با بهره‌گیری از رویکرد» تقویت هر دو طرف «در معماری RAG، کارگزار طبقه‌بندی هوشمند، کارگزار تطابق پرداخت، کارگزار کنترل و تطابق انبار، و کارگزار راستی‌آزمایی و بستن دوره .پیاده‌سازی فنی با استفاده از فریم‌ورک LangGraph، پایگاه داده برداری و مدل های زبانی متن‌باز نظیر LLaMA ۳.۱ و Gemma به‌صورت محلی انجام شده است .جامعه آماری شامل داده‌های واقعی از گزارش‌های مالی و اسناد حسابرسی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران) شامل ۵۰۰ فاکتور و سند مالی (و همچنین داده‌های شبیه‌سازی‌شده است. ارزیابی عملکرد سیستم بر اساس معیارهای دقت، بازیابی، نرخ F1، نرخ تطابق در سه گزینه برتر، زمان پردازش هر سند، کاهش زمان بستن دوره مالی، کاهش خطاهای انسانی و تحلیل حساسیت لاگ‌های حسابرسی صورت گرفته است. برای اعتبارسنجی کیفی، لاگ‌های حسابرسی تولیدشده توسط سیستم در اختیار پنج حسابرس مستقل با سابقه متوسط ۱۵ سال قرار داده شد و از آن‌ها خواسته شد تا شفافیت، قابلیت ردیابی، کامل بودن مستندات، سهولت استفاده و قابلیت بازپخش سیستم را مورد ارزیابی قرار دهند. یافته‌ها نشان داد که سیستم پیشنهادی در استقرار عملیاتی بر روی حدود ۲۰۰ فاکتور حسابداری، به نرخ تطابق صحیح در سه گزینه برتر (Top-3 Hit Rate)معادل ۹۷ درصد دست یافته است که در مقایسه با تطابق مبتنی بر قوانین ۳.۷۶ درصد و تطابق مبتنی بر RPA ۹.۷۸ درصد(، بهبودی معنادار محسوب می‌شود .دقت سیستم (Precision) به ۸.۹۴ درصد رسیده است که نسبت به بهترین روش سنتی RPA با ۲.۷۴ درصد افزایشی معادل ۶.۲۰ درصد را نشان می‌دهد. در حوزه طبقه‌بندی و نگاشت به حساب‌های دفتر کل، سیستم به دقت کلی ۸.۹۰ درصد دست یافته است. همچنین، پیاده‌سازی سیستم

www.jamv.ir
ISSN: 2645-4572

منجر به کاهش چشمگیر میانگین زمان بستن دوره مالی از ۱۱ روز به ۶.۳ روز معادل ۳.۶۷ درصد کاهش و کاهش نرخ خطاهای انسانی از ۴.۱۲ درصد به ۹.۳ درصد معادل ۵.۶۸ درصد کاهش شده است. ارزیابی حسابرسان مستقل از لاگ های حسابرسی، امتیاز کلی ۵.۴ از ۵ را نشان داد که بیانگر شفافیت الگوریتمی و قابلیت بازپخش بالای سیستم است. قابلیت بازپخش در ۹۸ درصد موارد، خروجی بازپخش‌شده را با خروجی اصلی سیستم کاملاً مطابقت داشت و تحلیل حساسیت بر روی زنجیره‌های هش رمزنگاری، یکپارچگی و امنیت کامل داده‌های لاگ‌ها را تأیید نمود. یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های پیشین در حوزه معماری RAG و سیستم‌های چندعاملی در حسابداری هم‌راستا بوده و نشان‌دهنده کارایی بالای رویکرد ترکیبی در محیط‌های عملیاتی است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که ترکیب معماری بازیابی-تقویت-تولید (RAG)و سیستم‌های چندعاملی مبتنی بر مدل‌های زبانی بزرگ، یک راه‌حل کارآمد و عملیاتی برای چالش‌های دیرینه تطابق اسناد مالی در سازمان‌ها ارائه می‌دهد. این سیستم نه‌تنها با کاهش چشمگیر زمان و خطاهای انسانی، قابلیت اتکای صورت‌های مالی را افزایش می‌دهد، بلکه با طراحی لاگ‌های حسابرسی شفاف و غیرقابل‌دستکاری، زمینه‌ساز تحول پارادایمی در نقش حسابداران از» کنترل‌کننده تراکنش‌ها «به» حاکم بر الگوریتم‌ها و تفسیرگر هوشمند داده‌های مالی «می‌شود. کاربرد این سیستم در بازارهای نوظهور با ساختار مالکیت متمرکز و شفافیت پایین اطلاعاتی، می‌تواند به عنوان ابزاری راهبردی برای بهبود حاکمیت شرکتی، تقویت کنترل‌های داخلی و افزایش اعتماد سرمایه‌گذاران به گزارش های مالی عمل کند. از منظر نظری، یافته‌ها نشان می‌دهد که سیستم پیشنهادی با کاهش هزینه‌های نمایندگی از طریق افزایش شفافیت و کاهش خطا و تقویت کنترل‌های داخلی از طریق خودکارسازی فعالیت‌های کنترلی، به‌طور هم زمان به اهداف تئوری نمایندگی و تئوری کنترل‌های داخلی پاسخ می‌دهد.

کلیدواژه: مدل‌های زبانی بزرگ، بازیابی-تقویت-تولید (RAG)، سیستم‌های چندعاملی، تطابق اسناد مالی، قابلیت اتکای صورت‌های مالی.

مقدمه

در عصر تحول دیجیتال و انفجار داده‌های مالی، حجم عظیم تراکنش‌ها، گسترش روزافزون نظام‌های مالی برخط و تنوع بی‌سابقه اسناد ناهمگون، سیستم‌های اطلاعات حسابداری را با چالش‌های جدی و پیچیده‌ای مواجه ساخته است. سیستم های برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP) علی‌رغم پیشرفت‌های چشمگیر در یکپارچه‌سازی فرآیندهای مالی، همچنان در پردازش تطابق‌های پیچیده و تفسیر اسناد غیرساختاریافته با کاستی‌های بنیادین روبه‌رو هستند. از سوی دیگر، مدل‌های زبانی بزرگ (LLMs) با قابلیت درک عمیق زبان طبیعی و استدلال بر روی متون، افق‌های جدیدی را برای خودکارسازی وظایف شناختی در حوزه حسابداری و حسابرسی گشوده‌اند؛ با این حال، کاربرد مستقیم این مدل‌ها در محیط‌های مالی به‌دلیل ماهیت» جعبه‌سیاه «و ناتوانی در محاسبات دقیق عددی و پیوند مستند، با مخاطرات جدی همراه است.

پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهد که مدل‌های زبانی بزرگ در وظایف تطابق حسابداری چندسندی با محدودیت‌های بنیادین مواجه هستند. معیار FinBalance که یک بنچمارک چندسندی تطابق حسابداری مبتنی بر اسناد منبع در هشت صنعت، سه نوع دوره و پنج سطح دشواری است، نشان می‌دهد که شش مدل برتر LLM در بهترین حالت به تنها ۴۶ درصد دقت دقیق در ترازنامه نهایی دست یافته‌اند. علاوه بر این، چهار مدل از این شش مدل، شکاف ۲۶ تا ۴۱ درصدی بین ترازنامه گزارش‌شده توسط مدل (BS_exact) و ترازنامه‌ای که از بازپخش ثبت‌های آن‌ها به‌دست می‌آید

www.jamv.ir
ISSN: 2645-4572

(BS_recon) نشان می‌دهند. این یافته‌ها ضرورت طراحی سیستم‌های تخصصی حسابداری که ضمن بهره‌مندی از توانمندی‌های مدل‌های زبانی، با معماری هدفمند و رویکرد انسان در حلقه، شفافیت، قابلیت حسابرسی‌پذیری و دقت عددی را تأمین نمایند، به یکی از ضرورت‌های انکارناپذیر پژوهش در نظام‌های مالی معاصر تبدیل کرده است.
پژوهش حاضر در راستای پرکردن این خلأ بنیادین، به طراحی، پیاده‌سازی و ارزیابی یک سیستم تطابق هوشمند چندعاملی مبتنی بر مدل‌های زبانی بزرگ با معماری بازیابی-تقویت-تولید می‌پردازد تا از مبدأ، ایرادات تطابق را در حلقه های مختلف مالی شناسایی و برطرف ساخته و به افزایش قابلیت اتکای صورت‌های مالی کمک نماید .نوآوری اصلی این پژوهش در سه حوزه قابل خلاصه‌سازی است: نخست، ارائه یک معماری یکپارچه شش‌کارگزاره که تمام حلقه‌های تراکنشی حسابداری را به‌طور هم‌زمان پوشش می‌دهد؛ دوم، طراحی لاگ‌های حسابرسی غیرقابل‌دستکاری با قابلیت بازپخش برای حسابرسان مستقل؛ و سوم، اعتبارسنجی تجربی سیستم بر روی داده‌های واقعی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران به‌عنوان یک بازار نوظهور با ویژگی‌های ساختاری خاص.

بیان مسئله و ضرورت پژوهش

حجم عظیم تراکنش‌های مالی روزانه در سازمان‌های بزرگ، همراه با تنوع بی‌سابقه اسناد ناهمگون) فاکتورهای فروشندگان، رسیدهای انبار، صورت‌های بانکی، قراردادها، اسناد حمل و نقل و مدارک مثبته(، سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP) را با چالش جدی در فرآیند تطابق (Reconciliation) مواجه ساخته است .تطابق دقیق اقلام فاکتور با کاتالوگ محصولات، یکی از بنیادین‌ترین کنترل‌های داخلی برای نظارت مالی و کیفیت حسابرسی محسوب می‌شود. با این حال، ناهماهنگی توصیف‌های فروشندگان، خطاهای ناشی از تشخیص کاراکتر نوری (OCR)، چندگانگی فرمت‌های اسناد و تنوع زبانی، حسابداران را به انجام تطابق‌های دستی پرهزینه، زمان‌بر و خطاپذیر ناچار ساخته است.
پیامدهای این چالش‌ها فراتر از اتلاف وقت و هزینه است .تحلیل‌های صنعتی نشان می‌دهد که تطابق‌های دستی در عملیات پیچیده می‌توانند تا ۴۵ درصد خطا داشته باشند. این خطاها نه‌تنها موجب تحریف موجودی کالا، بهای تمام شده و حساب‌های پرداختنی می‌شوند، بلکه قابلیت اتکای صورت‌های مالی را با مخاطره جدی مواجه می‌سازند. افزون بر این، پژوهش‌ها نشان می‌دهد که شکاف‌های تطابق و اختلافات پرداخت حل‌نشده می‌توانند تا ۲ تا ۳ درصد از درآمد سالانه سازمان‌ها را از بین ببرند. در مقابل، اتوماسیون هوشمند تطابق‌ها می‌تواند خطاهای گزارشگری مالی را تا ۹۰ درصد کاهش دهد و هزینه پردازش هر فاکتور را تا ۷۸ درصد نسبت به روش‌های دستی کاهش بخشد.
ضرورت پرداختن به این مسئله زمانی حیاتی‌تر می‌شود که در نظر آوریم مدل‌های زبانی بزرگ علی‌رغم پیشرفت‌های چشمگیر در وظایف زبانی، هنوز فاقد مهارت‌های ذاتی حسابداری هستند و در محاسبات دقیق و تفسیر سناریوهای مالی با ضعف جدی مواجه‌اند. این چالش در بازارهای نوظهور از جمله ایران، به‌دلیل ساختار مالکیت متمرکز، شفافیت پایین اطلاعاتی و ضعف زیرساخت‌های کنترل داخلی، شدت بیشتری می‌یابد.

اهداف پژوهش

هدف اصلی: طراحی، پیاده‌سازی و ارزیابی یک سیستم تطابق هوشمند چندعاملی مبتنی بر مدل‌های زبانی بزرگ با معماری بازیابی-تقویت-تولید (RAG) که قادر باشد اسناد ناهمگون حسابداری را در تمام حلقه‌های تراکنشی به‌صورت خودکار تطابق داده و صحت صورت‌های مالی را به‌صورت برخط اعتبارسنجی نماید.

www.jamv.ir
ISSN: 2645-4572

اهداف فرعی: ۱. طراحی معماری شش‌کارگزار تخصصی؛ ۲. پیاده‌سازی رویکرد تقویت هر دو طرف ۳. ارزیابی کمی عملکرد سیستم نسبت به روش‌های سنتی؛ ۴. ارزیابی کیفی تأثیر سیستم بر کاهش زمان بستن دوره و خطاهای انسانی در شرکت‌های ایرانی.

سؤال‌های پژوهش

آیا سیستم تطابق هوشمند چندعاملی مبتنی بر RAG، دقت تطابق اسناد ناهمگون حسابداری را به‌طور معناداری نسبت به روش‌های سنتی افزایش می‌دهد؟
آیا پیاده‌سازی سیستم پیشنهادی منجر به کاهش معنادار زمان بستن دوره مالی و کاهش خطاهای حسابداری می‌شود؟
آیا لاگ‌های حسابرسی تولیدشده توسط سیستم، از شفافیت و قابلیت بازپخش کافی برای تأیید توسط حسابرسان مستقل برخوردار هستند؟

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

مبانی نظری پژوهش

تطابق سه‌گانه یکی از بنیادین‌ترین کنترل‌های داخلی در چرخه خرید و پرداخت محسوب می‌شود .تطابق بانکی نیز از مؤثرترین کنترل‌های کشفی برای شناسایی ناهنجاری‌ها و جلوگیری از تقلب است .کنترل‌های داخلی و بستن دوره مالی تأثیر مستقیمی بر قابلیت اتکای اطلاعات مالی دارند .تحول سیستم‌های اطلاعات حسابداری از اتوماسیون رویه‌ای (RPA)به اتوماسیون شناختی و سیستم‌های عامل هوشمند (Agentic AI) پیش رفته است Dadopoulos و Moschidis ۲۰۲۶ با رویکرد» تقویت هر دو طرف «نشان دادند که LLMها می‌توانند دقت تطابق را فراتر از روش های سنتی ارتقا دهند. با این حال، معیار FinBalance نشان می‌دهد که مدل‌های زبانی عمومی در بهترین حالت به تنها ۴۶ درصد دقت در ترازنامه نهایی دست یافته‌اند.

پیشینه تجربی پژوهش

مرور سیستماتیک پژوهش‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۶ نشان‌دهنده تحول پارادایمی است. پژوهش‌های مبتنی بر پژوهش RPA (۲۰۲۰–۲۰۲۲)، بر قوانین صرف متمرکز بودند. IEEE (۲۰۲۵)، نشان داد مدل Qwen2.5:32b به نرخ موفقیت ۹.۹۹ درصد در تطابق فاکتور برای SMEها دست می‌یابد. پژوهش‌های مبتنی بر LLM و RAG (۲۰۲۴–۲۰۲۶)، شامل Dadopoulos و Moschidis، MimirRAG (دقت ۸۹٫۳٪ در FinanceBench)، FinSAgent (برنامه‌ریزی بازیابی هم‌راستا با پیکره)، AuditWeave (شناسایی تمام انواع دستکاری در ۲۰۰۰ آزمایش)، و BlackLine Verity Prepare (خودکارسازی تا ۹۲٪ و کاهش ۹۴٪ زمان آماده‌سازی) هستند. شکاف‌های پژوهشی شامل فقدان سیستم یکپارچه برای تمام حلقه‌های تراکنشی، نبود چارچوب استاندارد شفافیت الگوریتمی، و کمبود پژوهش‌های تجربی در بازارهای نوظهور است.

چارچوب نظری پژوهش

چارچوب نظری بر تلفیق تئوری نمایندگی (Jensen وMeckling ، ۱۹۷۶)، تئوری کنترل‌های داخلی) چارچوب (COSO، و تئوری سیستم‌های اجتماعی-فنی (STS) استوار است .سیستم‌های تطابق هوشمند با خودکارسازی و ایجاد

www.jamv.ir
ISSN: 2645-4572

لاگ‌های شفاف، هزینه‌های نمایندگی را کاهش و مؤلفه نظارت COSO را تقویت می‌کنند .تئوری STS بر ضرورت هم تکاملی فناوری و نیروی انسانی) انسان در حلقه (تأکید دارد.

روش‌شناسی پژوهش

جامعه آماری شامل شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران ۱۳۹۷-۱۴۰۲ است. نمونه شامل حدود ۵۰۰ فاکتور واقعی ۶۰٪ توسعه، ۴۰٪ آزمون شامل ۲۰۰ فاکتور عملیاتی و داده‌های شبیه‌سازی‌شده است. سیستم شش کارگزاره با LangGraph و مدل‌های متن‌باز محلی پیاده‌سازی شد .ارزیابی کمی و کیفی پنج حسابرس مستقل با سابقه متوسط ۱۵ سال انجام گرفت.

یافته‌های پژوهش

نتایج پیاده‌سازی

در استقرار عملیاتی بر روی حدود ۲۰۰ فاکتور، نرخ تطابق Top-۳ معادل ۹۷ درصد، دقت ۸.۹۴ درصد، بازیابی ۱.۹۶ درصد و F1-Score ۴.۹۵ درصد به‌دست آمد. دقت طبقه‌بندی حساب‌های دفتر کل ۸.۹۰ درصد بود که به‌مراتب بالاتر از حداکثر حدود ۶۶ درصد مدل‌های زبانی عمومی است.

مقایسه با روش‌های مبنایی

جدول (۱): مقایسه عملکرد روش‌های مختلف تطابق اسناد ناهمگون

معیار ارزیابی	تطابق دستی	تطابق فازی	تطابقRPA	سیستم پیشنهادی
دقت(Precision)	٪۶۲٫۳	٪۷۱٫۵	٪۷۴٫۲	٪۹۴٫۸
بازیابی(Recall)	٪۵۸٫۷	٪۶۸٫۹	٪۷۱٫۳	٪۹۶٫۱
نرخF1-Score	٪۶۰٫۴	٪۷۰٫۲	٪۷۲٫۷	٪۹۵٫۴
نرخ تطابقTop-3	٪۶۵٫۱	٪۷۶٫۳	٪۷۸٫۹	٪۹۷٫۰
زمان پردازش هر سند (ثانیه)	۱۸۰	۴۵	۱۲	۸
نرخ خطای انسانی	—	٪۲۸٫۵	٪۲۵٫۸	٪۳٫۹

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج طبقه‌بندی

جدول (۲): عملکرد کارگزار طبقه‌بندی هوشمند

وظیفه طبقه‌بندی	تعداد نمونه	دقت	بازیابی	F1-Score	دقت کلی
نگاشت به حساب های دفتر کل	۵۰۰	٪۹۱٫۲	٪۸۹٫۷	٪۹۰٫۴	٪۹۰٫۸
طبقه‌بندی کالاها (سطح کلاس)	۵۰۰	٪۹۴٫۵	٪۹۳٫۸	٪۹۴٫۱	٪۹۴٫۲
طبقه‌بندی کالاها (سطح زیرگروه)	۵۰۰	٪۸۷٫۳	٪۸۵٫۹	٪۸۶٫۶	٪۸۶٫۵
طبقه‌بندی مشتریان	۳۵۰	٪۸۹٫۱	٪۸۷٫۴	٪۸۸٫۲	٪۸۸٫۳

www.jamv.ir
ISSN: 2645-4572

٪۸۹٫۷	٪۸۹٫۷	٪۸۸٫۹	٪۹۰٫۶	۵۰۰	طبقه‌بندی هزینه‌ها

منبع: یافته‌های پژوهش

تأثیر بر زمان بستن دوره

جدول (۳): مقایسه زمان بستن دوره مالی

درصد کاهش	کاهش (روز)	پس از پیاده‌سازی	قبل (روز)	صنعت	شرکت
٪۶۶٫۷	۸	۴	۱۲	تولیدی	شرکت الف
٪۷۰٫۰	۷	۳	۱۰	بازرگانی	شرکت ب
٪۶۲٫۵	۵	۳	۸	خدماتی	شرکت ج
٪۶۴٫۳	۹	۵	۱۴	تولیدی	شرکت د
٪۷۲٫۷	۸	۳	۱۱	بازرگانی	شرکت ه
٪۶۷٫۳	۷٫۴	۳٫۶	۱۱٫۰	—	میانگین

منبع: یافته‌های پژوهش

میانگین زمان بستن دوره از ۱۱ روز به ۶.۳ روز ۳.۶۷٪ کاهش و نرخ خطاهای انسانی از ۴.۱۲٪ به ۹.۳٪ ۵.۶۸٪ کاهش رسید.

اعتبارسنجی لاگ‌های حسابرسی

جدول (۴): نتایج ارزیابی لاگ‌های حسابرسی توسط حسابرسان مستقل

تفسیر	امتیاز (از ۵)	معیار ارزیابی
لاگ‌ها به‌خوبی فرآیند تصمیم‌گیری سیستم را مستندسازی کرده‌اند	۴٫۶	شفافیت الگوریتمی
هر اقدام به‌طور کامل قابل‌ردیابی به کارگزار مبدأ و اسناد منبع است	۴٫۸	قابلیت ردیابی
کلیه داده‌های ورودی، خروجی و وضعیت های میانی ثبت شده است	۴٫۴	کامل بودن مستندات
ساختار لاگ‌ها برای حسابرسان قابل‌فهم و کاربردی است	۴٫۲	سهولت استفاده برای حسابرس
بازپخش فرآیندها به‌سادگی و با دقت بالا امکان‌پذیر است	۴٫۷	قابلیت بازپخش
لاگ‌های حسابرسی از کیفیت بالایی برخوردارند	۴٫۵	میانگین کل

منبع: یافته‌های پژوهش

قابلیت بازپخش در ۹۸ درصد موارد تأیید شد و زنجیره‌های هش رمزنگاری یکپارچگی داده‌ها را تضمین کردند.

آزمون معناداری آماری

آزمون ویلکاکسون نشان داد تفاوت عملکرد سیستم پیشنهادی در معیار دقت و نرخ Top-3 با روش‌های مبنایی در سطح ۹۵ درصد معنادار است. ($p < 0.05$) آزمون t زوجی برای کاهش زمان بستن دوره نیز معنادار بود ($p = 0.002$).

www.jamv.ir
ISSN: 2645-4572

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

جمع‌بندی نهایی و پاسخ به سؤالات پژوهش

سیستم پیشنهادی دقت تطابق را به‌طور معناداری افزایش داد = ۳-Top ۹۷٪، = Precision ۸.۹۴٪، زمان بستن دوره را ۳.۶۷٪ و نرخ خطای انسانی را ۵.۶۸٪ کاهش داد، و لاگ‌های حسابرسی با امتیاز ۵.۴ از ۵ و بازپخش ۹۸٪ تأیید شدند. این نتایج نشان‌دهنده توانمندی معماری RAG چندعاملی در پرکردن شکاف عملکردی مدل‌های زبانی عمومی است.

پیشنهادها برای حسابداران و مدیران مالی

گام‌های پیشنهادی: آماده‌سازی زیرساخت داده، انتخاب مدل‌های متن‌باز محلی، پیاده‌سازی تدریجی کارگزاران، طراحی فرآیند انسان در حلقه، و آموزش سواد الگوریتمی نیروی انسانی.

محدودیت‌های پژوهش

محدودیت‌ها شامل تمرکز بر شرکت‌های بورسی تهران، استفاده جزئی از داده‌های شبیه‌سازی‌شده، وابستگی به نسخه مدل‌های زبانی، و دوره ارزیابی عملیاتی محدود است.

پیشنهادها برای پژوهش‌های آتی

پژوهش حاضر افق‌های جدیدی برای پژوهش‌های آتی در حوزه کاربرد هوش مصنوعی در حسابداری و حسابرسی گشوده است.

توسعه به سمت حسابرسی مستمر: (Continuous Auditing) پژوهش‌های آتی می‌توانند بر طراحی معماری برای پایش لحظه‌ای تراکنش‌های مالی و تشخیص خودکار ناهنجاری‌ها و الگوهای تقلب، توسعه الگوریتم‌های هشداردهنده، یکپارچه‌سازی سیستم با داده‌های برون‌سازمانی داده‌های بازار، قیمت‌های جهانی کالاها، و اطلاعات اعتباری مشتریان، و طراحی داشبوردهای هوشمند برای حسابرسان متمرکز شوند.

گسترش به سمت حسابداری پیش‌بینی‌نگر: (Predictive Accounting) پژوهش‌های آتی می‌توانند از سیستم تطابق هوشمند برای شناسایی الگوهای پنهان در داده‌های تراکنشی که ریسک‌های آتی ورشکستگی، کاهش نقدینگی یا کاهش سودآوری را پیش‌بینی می‌کنند، توسعه مدل‌هایی که بر اساس داده‌های تطابق‌شده تاریخی پیش‌بینی جریان نقدی و بودجه‌بندی دقیق‌تر را ممکن می‌سازند، و ادغام داده‌های تطابق‌شده با مدل‌های پیش‌بینی‌کننده کلان استفاده کنند.

توسعه مدل‌های تخصصی حسابداری: (Finance-Native LLMs) پژوهشگران می‌توانند بر تنظیم دقیق-Fine Tuning مدل‌های موجود بر روی مجموعه‌داده‌های عظیم حسابداری، طراحی معماری‌های ترکیبی که مدل‌های زبانی را با موتورهای محاسباتی دقیق ترکیب می‌کنند با الهام از رویکرد FinSAgent در هم‌راستاسازی پیکره و شواهد، و توسعه معیارهای ارزیابی تخصصی حسابداری متمرکز شوند.

پژوهش‌های تطبیقی بین‌المللی: بررسی تفاوت‌های عملکرد سیستم در بازارهای توسعه‌یافته در مقایسه با بازارهای نوظهور می‌تواند بینش‌های ارزشمندی در مورد عوامل زمینه‌ای مؤثر بر موفقیت سیستم‌های تطابق هوشمند ارائه دهد.

بررسی پیامدهای اخلاقی و قانونی: پژوهش‌های آتی می‌توانند بر بررسی مسئولیت حقوقی در قبال خطاهای سیستم‌های تطابق هوشمند، تدوین چارچوب‌های اخلاقی برای استفاده از هوش مصنوعی در حسابداری، و بررسی تأثیر سیستم‌های تطابق هوشمند بر حریم خصوصی داده‌های مالی متمرکز شوند.

www.jamv.ir
ISSN: 2645-4572

منابع

- ✓ انجمن مبارزه با تقلب حرفه‌ای، (۲۰۲۲)، گزارش به ملل: مطالعه جهانی تقلب و سوءاستفاده شغلی، آستین، تگزاس،
- ✓ اتحادیه بین‌المللی حسابداران، (۲۰۲۰)، استاندارد بین‌المللی حسابرسی ۲۴۰: مسئولیت‌های حسابرس در رابطه با تقلب در حسابرسی صورت‌های مالی، نیویورک.
- ✓ جنسن، مایکل، مکلینگ، ولیام، (۱۹۷۶)، نظریه بنگاه :رفتار مدیریتی، هزینه‌های نمایندگی و ساختار مالکیت، مجله اقتصاد مالی، دوره ۳، شماره ۴، صص ۳۰۵-۳۶۰.
- ✓ دآنجلو، لیندا، (۱۹۸۱)، استقلال حسابرس، قیمت‌گذاری پایین و مقررات افشا، مجله حسابداری و اقتصاد، دوره ۳، شماره ۲، صص ۱۱۳-۱۲۷.
- ✓ فرانسیس، جرر، (۲۰۰۴)، درباره کیفیت حسابرسی چه می‌دانیم؟ نشریه حسابداری بریتانیا، دوره ۳۶، شماره ۴، صص ۳۴۵-۳۶۸.
- ✓ Tumpati, S., et al. (2026). FinBalance: A Multi-Document Accounting Reconciliation Benchmark. Findings of EMNLP 2026. arXiv:2606.15949.
- ✓ Samuelsen, M., et al. (2026). MimirRAG: A Multi-Agent RAG Framework for Financial Data Retrieval with Metadata Integration. arXiv:2605.25030.
- ✓ Nakrani, V. (2026). AuditWeave: A Tamper-Evident, Auditor-Navigable Evidence Layer for AI-Assisted and Data-Transformation Workflows. arXiv:2607.09682.
- ✓ BlackLine. (2026). Verity Prepare: Multi-Agent AI System for Finance. https://www.blackline.com
- ✓ Scalable Invoice Reconciliation for SMEs: Edge-Deployed LLMs in Multi-Agent Systems. (2025). IEEE Access.