



A framework for automating e-government services based on artificial intelligence

Ali Sarabadani ¹, Mehadad Safarie ² and Kheirollah RahseparFard ^{✉3}

1. PhD student in Information Technology Engineering, Technical and Engineering Faculty, Qom University, Qom, Iran. Email: rahseparfard@gmail.com
2. PhD student in Information Technology Engineering, Technical and Engineering Faculty, Qom University, Qom, Iran. Email: alisarabadani14@gmail.com
3. Corresponding author, Assistant Professor, Department of Computer Engineering and Information Technology, Faculty of Technology and Engineering, University of Qom, Qom, Iran. Email: alisarabadani14@gmail.com

Article Info	ABSTRACT
<p>Article type: Research Article</p> <p>Article history: Received 2023 June 2 Received in revised form 2023 November 18 Accepted 2023 December 20 Published online 2024 March 15</p> <p>Keywords: Artificial intelligence, Deep learning, Electronic government, Information technology, Web service.</p>	<p>Electronic government refers to providing continuous government information and services to people through the Internet or other digital methods. The electronic government revolution can transform the public sector and re-establish the relationship between the government and citizens. This revolution was only practical with the element called artificial intelligence. One of the most significant developments of the last few years is the launch of e-government by artificial intelligence worldwide. In this paper, we address the challenges of e-government systems and propose a framework that uses artificial intelligence. In the next step, we present an intelligent e-government database architecture that supports developing and implementing e-government artificial intelligence applications. The main goal is to use reliable artificial intelligence techniques to advance the current e-government state. Services to minimize processing time, reduce costs, and improve citizen satisfaction.</p>
<p>Cite this article: Sarabadani, A., Safarie, M. & RahseparFard, Kh. (2023). A framework for automating e-government services based on artificial intelligence. <i>Engineering Management and Soft Computing</i>, 9 (2). 106-118. DOI: https://doi.org/</p>	
	<p>© The Author(s) DOI: https://doi.org/</p> <p>Publisher: University of Qom</p>

ارائه چارچوبی برای خودکارسازی خدمات دولت الکترونیک مبتنی بر هوش مصنوعی

علی سرآبادانی^۱ ID، مهرداد صفاریه^۲ ID و خیرالله رهسپارفرد^۳ ID

۱. دانشجوی دکتری تخصصی مهندسی فناوری اطلاعات، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه قم، قم، ایران. رایانامه: rahseparfard@gmail.com
۲. دانشجوی دکتری تخصصی مهندسی فناوری اطلاعات، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه قم، قم، ایران. رایانامه: alisarabadani14@gmail.com
۳. نویسنده مسئول، استادیار، گروه مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه قم، قم، ایران. رایانامه: alisarabadani14@gmail.com

چکیده	اطلاعات مقاله
دولت الکترونیک، به ارائه اطلاعات و خدمات دولتی پیوسته به مردم از طریق اینترنت یا سایر روش‌های دیجیتال اطلاق می‌گردد. انقلاب دولت الکترونیک قابلیت آن را دارد تا بخش دولتی را تغییر شکل داده و رابطه میان دولت و شهروندان را از نو پایه‌ریزی نماید. انقلابی که بدون وجود عنصری به نام هوش مصنوعی تقریباً فاقد کارآیی لازم می‌شد. یکی از بزرگترین پیشرفت‌های این چند سال اخیر در سراسر جهان را می‌توان راه‌اندازی دولت الکترونیک به وسیله هوش مصنوعی نام برد. در این مقاله، ما به چالش‌های سیستم‌های دولت الکترونیک می‌پردازیم و چارچوبی را پیشنهاد می‌کنیم که از هوش مصنوعی استفاده می‌کند. در مرحله بعد یک معماری پایگاه دولت الکترونیک هوشمند را ارائه می‌دهیم که از توسعه و اجرای برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی دولت الکترونیک حمایت کند. هدف اصلی استفاده از تکنیک‌های قابل اعتماد هوش مصنوعی، پیشبرد وضعیت فعلی دولت الکترونیک و انجام خدماتی به منظور به حداقل رساندن زمان پردازش، کاهش هزینه‌ها و بهبود رضایت شهروندان است.	<p>نوع مقاله: مقاله پژوهشی</p> <p>تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۱۲</p> <p>تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۸/۲۷</p> <p>تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۰/۲۹</p> <p>تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۱۲/۲۵</p> <p>کلیدواژه‌ها: دولت الکترونیک، فناوری اطلاعات، وب سرویس، هوش مصنوعی، یادگیری عمیق.</p>

استناد: سرآبادانی، علی؛ صفاریه، مهرداد و رهسپارفرد، خیرالله. (۱۴۰۲). «ارائه چارچوبی برای خودکارسازی خدمات دولت الکترونیک مبتنی بر هوش مصنوعی». *مدیریت مهندسی و رایانش نرم*، دوره ۹ (۲). صص: ۱۱۸-۱۰۶. <https://doi.org/>



۱) مقدمه

هوش مصنوعی روندی روبه‌رشد را در سال‌های گذشته طی کرده‌است. بطور کلی تکنولوژی‌هایی که "داده" به‌عنوان عنصر مرکزی آنها به حساب می‌آید، در سال‌های اخیر به دلیل رشد تولید کلان داده‌ها، امکان مدیریت داده‌ها با استفاده از تکنولوژی‌های جدید به‌ویژه هوش مصنوعی و پایگاه داده‌های پیشرفته، بسیار مورد استقبال قرار گرفته‌اند و توانسته‌اند جایگاه خود را در میان سایر تکنولوژی‌ها ارتقا بخشند.

حدوداً چند دهه‌ای است که هوش مصنوعی در اشکال نظری و سیستم‌های پیچیده متعددی به چشم می‌خورد. در عین حال، پیشرفت‌های اخیر در قدرت‌های محاسباتی و داده‌های بزرگ، فقط هوش مصنوعی را قادر نموده‌است، نتایج برجسته‌ای را در حوزه‌های بسیار گوناگون به دست آورد که همواره در حال افزایش است. به‌عنوان مثال: هوش مصنوعی به‌طور عظیمی به پیشرفت حوزه‌های بینایی کامپیوتر (۱)، برنامه‌های کاربردی پزشکی (۲)، پردازش زبان طبیعی (۳)، یادگیری تقویتی (۴) و چندین قلمروی دیگر کمک کرده‌است. هوش مصنوعی را می‌توان به‌صورت توانایی یک کامپیوتر برای تقلید هوش رفتار انسانی تعریف نمود درحالی‌که عملکرد خود را بهبود می‌بخشد. هوش مصنوعی نه تنها علم رباتیک بلکه رفتار هوشمندانه یک دستگاه مستقل است که مغز دستگاه را توصیف می‌کند و نه بدنه‌اش را. هوش مصنوعی می‌تواند یک خودرو را براند، یک بازی را بازی کند و کارهای پیچیده گوناگون را انجام دهد. هوش مصنوعی، رشته‌ای است که در فصل مشترک چندین حوزه دیگر واقع شده‌است؛ از یادگیری ماشین (۵)، فراگیری عمیق (۶)، پردازش زبان‌های طبیعی (۳) گرفته تا آگاهی نسبت به محتوا (۷) و امنیت و حریم خصوصی داده‌ها (۸).

۲) مفهوم دولت الکترونیک

مفهوم دولت الکترونیک، معادل فراهم‌سازی امکان استفاده سهل و آسان از فناوری اطلاعات به‌منظور توزیع خدمات دولتی به‌صورت مستقیم به مشتری، به‌صورت ۲۴ ساعته و ۷ روز هفته می‌باشد. دولت الکترونیک شیوه‌ای برای دولت‌ها به‌منظور استفاده از فناوری جدید می‌باشد که به افراد تسهیلات لازم جهت دسترسی مناسب به اطلاعات و خدمات دولتی، اصلاح کیفیت خدمات و ارائه فرصت‌های گسترده‌تر برای مشارکت در فرآیندها و نهادهای مردم‌سالار را اعطا می‌کند. دولت الکترونیک، یک دولت ارقامی دیجیتالی بدون دیوار و یک دولت بدون ساختمان و سازمانی مجازی است که خدمات دولتی را به‌صورت بی‌واسطه به مشتریان ارائه می‌دهد و موجب مشارکت آنان در فعالیت‌های سیاسی و اقتصادی می‌گردد. دولت الکترونیک یک شکل پاسخگویی دولت می‌باشد که بهترین خدمات دولتی را به‌صورت بلافاصله به شهروندان ارائه می‌دهد و آنها را در فعالیت‌های اجتماعی شرکت می‌دهد. دولت الکترونیک (۹)، معادل استفاده از فناوری به‌منظور تسهیل امور دولت از طریق ارائه خدمات و اطلاعات کارا و موثر به شهروندان و شرکت‌های تجاری و تولیدی می‌باشد.

۳) هوش مصنوعی

هوش مصنوعی شاخه‌ای از علوم رایانه است که هدف اصلی آن تولید ماشین‌های هوشمندی است که توانایی انجام وظایفی که نیازمند هوش انسانی است، را داشته باشد. هوش مصنوعی درحقیقت نوعی شبیه‌سازی هوش انسانی برای کامپیوتر است و منظور از هوش مصنوعی در واقع ماشینی است که به‌گونه‌ای برنامه‌نویسی شده که همانند انسان فکر کند و توانایی تقلید

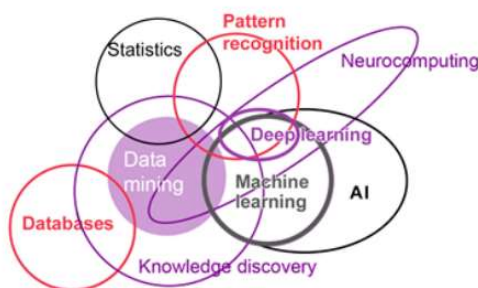
از رفتار انسان را داشته باشد. این تعریف می‌تواند به تمامی ماشین‌هایی اطلاق شود که به گونه‌ای همانند ذهن انسان عمل می‌کنند و می‌توانند کارهایی مانند حل مسئله و یادگیری داشته باشند.

هدف هوش مصنوعی درحقیقت بر سه پایه استوار است: (۱) یادگیری، (۲) استدلال و (۳) درک. هوش مصنوعی، شاخه گسترده‌ای از علوم رایانه است که مربوط به ساخت ماشین‌های هوشمند با توانایی انجام وظایفی است که معمولاً به هوش انسان نیاز دارند (۱۰). هوش مصنوعی یک علم میان رشته‌ای با چندین رویکرد است اما پیشرفت در یادگیری ماشین و یادگیری عمیق باعث ایجاد تغییر الگوی تقریباً در هر بخش از صنعت فناوری می‌شود.

۴) یادگیری ماشین

یادگیری ماشین یکی از زیرمجموعه‌های هوش مصنوعی است که به سیستم‌ها این امکان را می‌دهد تا به صورت خودکار یادگیری و پیشرفت داشته باشند بدون اینکه نیاز باشد تا یک برنامه‌نویسی مخصوص به آن یادگیری خاص را انجام داد. تمرکز اصلی یادگیری ماشینی بر توسعه برنامه‌هایی است که بتوانند با دسترسی به داده‌ها، به طور خودکار از آنها برای یادگیری خود سیستم استفاده کنند. در یادگیری ماشین فرآیند یادگیری با مشاهدات یا داده‌ها آغاز می‌شود و سیستم از مثال‌ها، تجارب مستقیم و یا دستورالعمل‌ها و غیره استفاده می‌کند تا به یک الگو مشخص برسد و براساس آن الگو شروع به تصمیم‌گیری و حل مسئله کند. هدف اصلی یادگیری ماشین آن است که به کامپیوتر اجازه بدهیم که بدون دخالت و کمک انسان به طور اتوماتیک یادگیری داشته باشد و بتواند براساس مشاهدات و داده‌ها رفتار خود را تنظیم کند. الگوریتم‌های بسیار مختلفی برای یادگیری ماشین وجود دارد و هر روزه صدها الگوریتم جدید نیز در این زمینه تولید می‌شوند. به طور معمول این الگوریتم‌ها به وسیله سبک یادگیری مانند یادگیری نظارت‌شده، یادگیری بدون نظارت، یادگیری نیمه‌نظارت (و یا با توجه به شباهتشان در فرم و عملکرد) مانند طبقه‌بندی، برگشت، درخت تصمیم‌گیری، دسته‌کردن، یادگیری عمیق و غیره گروه‌بندی می‌شوند. هدف اساسی الگوریتم‌های یادگیری ماشین تفسیر موفقیت‌آمیز داده‌ها و تعمیم یادگیری‌ها به فراتر از نمونه‌های آموزش داده شده است.

شکل (۱) اشتراکات و ارتباط رشته هوش مصنوعی با رشته‌های مرتبط را نشان می‌دهد. یادگیری ماشین، توانایی یک الگوریتم برای فراگیری از داده‌های قبلی به منظور تولید یک رفتار هوشمند و اتخاذ تصمیمات صحیح در موقعیت‌های گوناگونی است که پیش‌تر هرگز با آنها مواجه نشده‌ایم. الگوریتم‌های یادگیری ماشین از طریق آموزش یک مدل محاسباتی فراهم می‌کند که فرآیند در معرض گذاری یک الگوریتم با یک داده بزرگ است.



شکل ۱. اشتراک هوش مصنوعی و ارتباط با حوزه‌های دیگر

علی‌رغم این مسئله، یادگیری عمیق، نتایج پیشرفته‌ای را در حوزه‌های متعدد به دست آورده است ولی باز هم کاملاً مشهود است برنامه‌های کاربردی دولت الکترونیک با چالش‌های متعددی پیرامون تطبیق یادگیری عمیق مواجه هستند. در وهله اول، با فرض پیشرفت‌های سریع و اخیر در حوزه یادگیری عمیق، یافتن کارشناسان خبره این فناوری که قادر باشند، برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی کارآمد و قابل اطمینان را به‌ویژه در کشورهای جهان سوم ایجاد نمایند، دشوارتر شده است. در مرحله بعد باید توجه داشته باشیم توسعه پروژه‌های چرخه عمر هوش مصنوعی، به‌ویژه یادگیری عمیق، مجموعه جدیدی از چالش‌های توسعه را مطرح نموده است. به‌طور خاص، توسعه نرم‌افزارهای سنتی بر تأمین مجموعه‌ای از نیازهای کاربردی و غیر کاربردی متمرکز است. در مقابل توسعه یادگیری عمیق بر بهینه‌سازی یک متریک ویژه مبتنی بر مجموعه گسترده‌ای از پارامترها متمرکز است. نکته آخر که باید مورد توجه قرار گیرد، تلفیق هوش مصنوعی و برنامه‌های کاربردی یادگیری عمیق در خدمات دولت الکترونیک مستلزم خط‌مشی‌ها و سنجش‌های قوی پیرامون امنیت و حریم خصوصی داده است. در عین حال، باز هم چالش‌هایی وجود دارد که ایجاد استانداردهای عینی و واقعی را برای امنیت داده و حریم شخصی مختل می‌نماید اعم از اعتماد دولت- شهروند، شفافیت و سایر مشکلات فنی مربوط به توسعه و اجرای سیستم‌های امن.

۵) کاربردهای دولت الکترونیک

دولت الکترونیک، برنامه کاربردی بکارگیری تکنیک‌های الکترونیکی پیشرفته - و خدمات وب- به منظور ارائه، تبادل و پیشرفت خدمات دولتی برای شهروندان و کسب و کارها با هدف بهبود بهره‌وری است درحالی‌که به‌طور همزمان هزینه‌ها را هم کاهش می‌دهد. دولت الکترونیک، نقش مهمی را در پیشرفت اقتصاد دولت، شهروندان و صنایع به‌ویژه برای کشورهای در حال توسعه ایفا می‌نماید. معاملات و وظایف دادوستد بنگاه با بنگاه را تسهیل می‌نماید، مشتریان را به تجارت‌ها نزدیک‌تر می‌کند، تعاملات سودبخش و مفیدی را بین دولت و شهروندان، دولت و بنگاه‌های اقتصادی میسر می‌نماید و روابط بین کارگزاری‌ها را راحت‌تر، شفاف‌تر و اقتصادی‌تر می‌نماید. هدف نهایی دولت الکترونیک، ارتقاء کیفیت و بازده خدمات دولت است (۱۰) درحالی‌که هزینه را کاهش می‌دهد. افزون بر آن، اجرای برنامه‌های کاربردی دولت الکترونیک می‌تواند چندین مزیت دیگر را ایجاد نماید:

- شفافیت: برنامه‌های کاربردی دولت الکترونیک و خروجی‌های رسانه‌ای می‌توانند شفافیت دولت را در زمینه خط‌مشی‌ها و پروژه‌های در حال پیشروی ارتقا بخشند و دسترسی آسان‌تر به اخبار و اطلاعات به‌روز را فراهم آورد.
- اعتماد: تأمین دسترسی به خدمات و اطلاعات دولت از طریق فناوری‌های شفاف و سهل‌الوصول می‌تواند اعتماد بین شهروندان و دولت را به‌طور شاخصی ارتقا بخشد.
- مشارکت شهروندان: برنامه‌های کاربردی دولت الکترونیک می‌تواند فرآیند شمول شهروندان در تصمیم‌گیری و اجرای زمینه‌یابی‌ها و بررسی‌ها را تسهیل نماید که می‌تواند بازتابی از نگرش‌های شهروندان باشد و مشارکت آنها در ساخت آتیه‌اشان را بهبود بخشد.

- حمایت از محیط زیست: خدمات دولت الکترونیک، مقادیر کلانی از مصرف کاغذ و انرژی مورد نیاز برای اداره و راه اندازی تأسیسات و واحدهای پردازش را از بین می برد که این امر به حمایت از محیط زیست منتهی می گردد.

۶) چالش های کاربرد دولت الکترونیک

- اعتماد و پذیرش فناوری: اعتماد کردن به خدمات آنلاین اساساً به دو عامل بستگی دارد که عبارتند از: شهروندان به خود دولت، به کیفیت خدمات آنلاین و باورهای شخصی اعتماد می کنند. به عنوان مثال هنوز هم تعداد کثیری از شهروندان هستند که رسیدگی از طریق درخواست های کاغذی را به خدمات وب ترجیح می دهند.
- کمبود کارشناسان: اجرای خدمات آنلاین با کیفیت بالا مستلزم ایجاد تیم مناسبی از کارشناسان است که تمامی حوزه های عملی مشمول از توسعه وب گرفته تا امنیت و حریم شخصی را دربر بگیرد.
- عدم دسترسی: چندین کشور جهان سومی هنوز هم با مسائل مهمی پیرامون دسترسی به اینترنت و خدماتش مواجه هستند.
- امنیت: سنجش های امنیتی پیشرفته برای تأمین برنامه های کاربردی دولت الکترونیک و حریم شخصی شهروندان لازم است.

۷) وضعیت کنونی دولت الکترونیک در برخی از کشورهای جهان

طبق زمینه یابی دولت الکترونیک ملل متحد در سال ۲۰۱۸، اتحادیه اروپا در اجرای برنامه های کاربردی دولت الکترونیک پیشتاز است (۱۱). پس از آن، ایالات متحده آمریکا، آسیا و بعد آفریقا قرار دارند. این آمار کمبود زیرساخت در یک سطح پایین از شاخص توسعه دولت الکترونیک را در کشورهای مختلف نشان می دهد. جدول ۱ شاخص توسعه دولت الکترونیک و شاخص خدمات آنلاین را برحسب منطقه نشان می دهد. اروپا در شاخص توسعه زیرساخت فنی و خدمات آنلاین پیشتاز است درحالی که آفریقا به خاطر زیرساخت، سیستم های ارتباطات و خدمات حامل ضعیف خود (به ویژه خدمات ارائه اینترنت) در انتهای این جدول واقع شده است.

جدول ۱. مقایسه شاخص توسعه دولت الکترونیک و شاخص خدمات آنلاین برحسب منطقه

قاره	شاخص توسعه دولت الکترونیک	شاخص خدمات آنلاین
اروپا	۰.۷۷	۰.۷۹
آمریکا	۰.۵۹	۰.۶۱
آسیا	۰.۵۷	۰.۶۲
آفریقا	۰.۳۴	۰.۳۶

جدول ۲. رتبه EDGI (شاخص توسعه دولت الکترونیک) کشورهای خلیج فارس در سال ۲۰۱۶ و ۲۰۱۸

کشور	رتبه در سال ۲۰۱۶	رتبه در سال ۲۰۱۸
امارات متحده عربی	۲۹	۲۱
بحرین	۲۴	۲۶
عربستان سعودی	۴۴	۵۲
عمان	۶۶	۶۳
قطر	۴۸	۵۱

جدول ۲ رتبه‌بندی جهانی شاخص توسعه دولت الکترونیک را برای کشورهای خلیج فارس یعنی امارات متحده عربی، بحرین، عربستان سعودی، عمان، قطر و کویت به ترتیب در سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۱۸ نشان می‌دهد. از این جدول مشخص می‌شود خدمات دولت الکترونیک ممکن است از سالی به سال بعد، بسته به چندین عامل تغییر نماید. این واقعیت است که برخی از خدمات آنلاین می‌توانند دارای تأثیر معکوس بر شفافیت و حریم شخصی کاربر باشند. سرمایه‌گذاری در منابع انسانی و زیرساخت‌های فنی، نقش کلیدی در پیشرفت توسعه، اجرا و بازدهی سیستم‌های دولت الکترونیک و خدمات آنلاین ایفا می‌کنند. اکثر کشورها به اهمیت اثرات دولت الکترونیک پی برده‌اند و از این رو، این کشورها کم‌کم در حال سرمایه‌گذاری منابع بیشتر – هم به لحاظ مالی و هم انسانی – در ارتقاء برنامه‌های کاربردی دولت الکترونیک هستند. چنین کشورهایی از EGDI پایین به سمت EGDI متوسط سوق یافته‌اند. کشورهای دیگر از EGDI بالا به سمت EGDI بسیار بالا سوق یافته‌اند. شکل ۲ برخی از خدمات را نشان می‌دهد که دولت الکترونیک بر مبنای منطق جغرافیایی ارائه می‌دهد. در واقع شکل ۲ بهبود خدمات دولت الکترونیک بین سال‌های ۲۰۱۴ و ۲۰۱۸ را نشان می‌دهد.



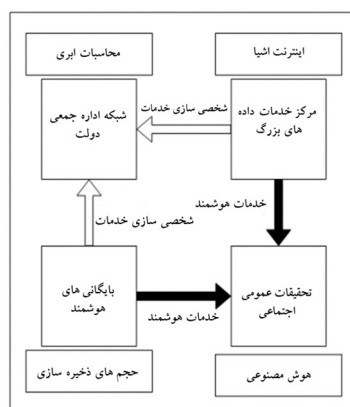
شکل ۲. بهبود خدمات دولت الکترونیک بین سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۸ بر حسب منطقه

کشورهای خلیج، توجه خاصی به تلفیق هوش مصنوعی در خدمات و زیرساخت‌های دولت الکترونیک خود دارند. به علاوه آنها قصد دارند جهت کمک به سیاستگذاران، هوش مصنوعی را برای سنجش میزان دیجیتالی کردن و پیچیدگی در ارائه خدمات دولت الکترونیک برای شهروندان بکار ببرند. کشورهای خلیج فارس، پروژه‌های پیشرفت بسیاری را برای توسعه و بکارگیری زیرساخت‌ها، پایگاه‌ها و خدمات دولت الکترونیک هدایت می‌کنند. نثوم (۱۲) – یک شهر دارای فناوری فوق پیشرفته هوش مصنوعی که در عربستان سعودی ساخته شده است – یک نمونه مناسب از پروژه‌های الهام گرفته از هوش مصنوعی و پیشرفت‌ها به سوی سیستم‌ها و زیرساخت‌های دولت الکترونیک مدرن و به روز است. ذکر این مسئله در اینجا حائز اهمیت است که پیش‌زمینه اساسی و باورهای فرهنگی شهروندان این کشورها هم ممکن است نقش مهمی را در

پذیرش خدمات دولت الکترونیک خودکار ایفا نماید. به‌ویژه خدماتی که ممکن است مستلزم انتقال اطلاعات حساس باشد و شامل تکنیک‌های شناسایی چهره باشد. اخیراً عربستان سعودی، تدوین یک کارگزاری دولت مجهز به هوش مصنوعی را اعلام نموده‌است. امارات متحده عربی هم یک کارگزاری هوش مصنوعی را در سال ۲۰۱۶ تأسیس نموده‌بود. معیارهای سنجش بهبود خدمات دولت الکترونیک در موارد بررسی شده عبارتند از: رتبه دولت الکترونیک، شاخص دولت الکترونیک، شاخص مشارکت الکترونیک، شاخص خدمات آنلاین، شاخص سرمایه انسانی، شاخص زیرساخت مخابراتی (۱۳).

۸) معماری مدیریت متمرکز منابع اطلاعات دولت الکترونیک

مقادیر کلان داده اعم از بسیاری از داده‌های ساخت یافته و بی‌ساخت همگن مربوط به دولت الکترونیک و خدماتش، هر ثانیه از هزاران منبع تولید می‌شود. با وجود این رشد سریع در تولید و مصرف داده‌ها، باز هم یک قطعه گمشده در تصویر بزرگ مدیریت منابع اطلاعات دولت به چشم می‌خورد. سیستم‌های مناسب و خودکاری که به مدیریت اطلاعات دولت می‌پردازند، مورد توجه مؤسسات دانشگاهی، جوامع تحقیقاتی و به‌ویژه کارگزاری‌های دولتی قرار گرفته‌اند (۱۴). به‌علاوه مدیریت منابع اطلاعات، نقش مهمی را در کانال ارتباطی خدمات دولت الکترونیک از جمع‌آوری داده‌های کاربر نهایی تا ذخیره‌سازی و پردازش ایفا می‌نماید. در این بخش، معماری را برای مدیریت متمرکز منابع اطلاعات دولت الکترونیک ارائه می‌نماییم که عمدتاً بر بهره‌برداری از هوش مصنوعی، داده‌های بزرگ و اینترنت اشیا متمرکز است.



شکل ۳. معماری برای چارچوب مدیریت اطلاعات دولت الکترونیک متمرکز

شکل ۳ چارچوب ارائه شده ما برای مدیریت متمرکز منابع اطلاعات دولت الکترونیک را نشان می‌دهد. از چهار مولفه اصلی تشکیل می‌شود: شبکه اداره جمعی دولت، مرکز خدمات داده‌های بزرگ، آرشیوهای عمومی اجتماعی و تحقیقاتی و هوشمند. این مولفه‌ها از پیشرفت‌های موجود در فناوری مدرن به‌منظور ارتقا و تسهیل تولید، پردازش و ارائه منابع دولت الکترونیک استفاده می‌کنند اعم از خدمات محاسبات ابری، اینترنت اشیا، هوش مصنوعی و تسهیلات ذخیره‌سازی. ما در این مقاله به فناوری هوش مصنوعی به‌عنوان یکی از حوزه‌های فعال در حال حاضر می‌پردازیم. به‌علاوه چالش‌های هوش مصنوعی را در بخش‌های قبلی ذکر نمودیم. از این گذشته کاربردهای متعددی را ارائه می‌نماییم یعنی با مدل‌های یادگیری

عمیقی که ترسیم می‌کنند، برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی چطور می‌توانند به اتوماسیون خدمات دولت الکترونیک متعدد کمک کنند. شبکه اداره جمعی دولت، مسئول اجرا و حصول اطمینان از صحت خط‌مشی‌ها و خدمات دولت الکترونیک هم‌تراز با کل دفاتر و کارگزاری‌های دولتی است. مرکز خدمات داده‌های بزرگ، مسئول کل فرآیندها و خط‌مشی‌های پیرامون داده‌های بزرگ است. به علاوه، این واحد نقش مهمی را در تضمین حریم شخصی و امنیت شهروندان و داده‌های دولت ایفا می‌نماید. مرکز تحقیقات عمومی اجتماعی، نهاد مسئول تأمین خدمات الکترونیک برای شهروندان و سازمان‌های تحقیقاتی است. از این گذشته شامل یک کارگزاری تحقیقاتی مربوط به پیشرفت وضعیت کنونی اکوسیستم دولت الکترونیک می‌شود. نهاد بایگانی هوشمند، مسئول دیجیتالی ساختن اسناد کاغذی و برنامه‌های کاربردی و ارائه خدمات هوشمند و شخصی‌سازی شده به سایر نهادهایی است که به دسترسی و مصرف داده‌های دیجیتالی نیاز دارند.

۹) اتوماسیون خدمات دولت الکترونیک با فراگیری عمیق

علی‌رغم وجود بسیاری از منابع و داده‌های دولت الکترونیک که همواره در حال افزایش برنامه‌های کاربردی هستند، داده‌ها به شیوه‌ای بکار نمی‌روند که خدمات دولت الکترونیک کنونی را با استفاده از رویکردهای داده‌گرا تسهیل نموده و پیش ببرند. بهره‌برداری از الگوریتم‌های فراگیری عمیق پیشرفته می‌تواند به‌طور قابل توجهی وضعیت کنونی خدمات و سیستم‌های دولت الکترونیک را برای کارآمدتر و اقتصادی‌تر شدن بهبود بخشد. در این بخش، مدل‌های فراگیری عمیق متعدد را معرفی می‌کنیم که به منظور خودکار نمودن خدمات دولت الکترونیک متعدد هستند. مدل‌هایی را برای کسب نتایج با دقت بالا به زبان عربی برای پشتیبانی از سیستم‌های دولت الکترونیک در کشورهای عرب زبان آموزش دادیم. به‌طور خاص، مدل‌های فراگیری عمیق را برای موارد ذیل گسترش دادیم: (۱) تشخیص حروف دست‌نویس، (۲) تشخیص ارقام دست‌نویس و (۳) دسته‌بندی احساسات عربی. هر یک از مدل‌های آموزش داده‌شده ما را می‌توان در چندین سرویس برای اتوماسیون سیستم‌های فعلی بکار برد. درعین حال پیش از ارائه این مدل‌ها، ابتدا یک پیش‌زمینه مختصر پیرامون فراگیری عمیق و نحوه عملکردش را به خواننده ارائه می‌نماییم.

۹-۱) تشخیص حروف دست‌نویس

اتوماسیون فرآیند تبدیل متن دست‌نویس به متن دیجیتال می‌توان نقش بسزایی را در اتوماسیون سیستم‌های دولت الکترونیک ایفا نماید (۱۵). برای مثال: تشخیص و بازشناسی متن دست‌نویس می‌تواند سیستم‌های فیلترینگ خدمات پستی را ارتقا بخشد که در حال حاضر برای خواندن آدرس روی هر پاکت و ارسال آن به مقصد درست، به کارمندان انسانی وابسته‌اند. همچنین می‌تواند برای بایگانی کردن و دیجیتالی کردن پرونده‌ها و درخواست‌های کتبی بکار رود. برای تسهیل اتوماسیون این خدمت، یک مدل فراگیری عمیق را ساخته‌ایم که می‌تواند نامه‌های دست‌نویس عربی را به رسمیت شناخته و آنها را به متن دیجیتالی تبدیل نماید.

۹-۲) تشخیص ارقام دست‌نویس

تشخیص ارقام دست‌نویس همانند تشخیص حروف دست‌نویس خودکار، نقش بسزایی را در اتوماسیون خدمات

دولت الکترونیک ایفا می‌نماید. به‌عنوان مثال می‌توان از آن برای تسهیل آشکارسازی ارقام از درخواست‌های کاغذی، پلاک خودروها، آدرس منازل، شماره خیابان‌ها و سایر محصولات استفاده نمود. همچنین می‌تواند برای بایگانی و دیجیتالی کردن پرونده‌ها و درخواست نامه‌های کتبی بکار رود. با فرض این واقعیت که مشکل، ذاتا شبیه به تشخیص حروف است.

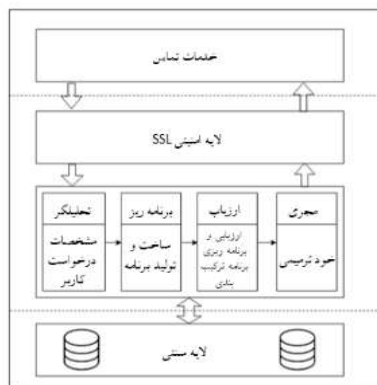
۹-۳) تجزیه و تحلیل احساسات عربی

یکی از رایج‌ترین کاربردهای فراگیری عمیق، شناسایی و دسته‌بندی نگرش‌های کاربران برای تعیین کمیت و مطالعه نظراتشان نسبت به یک موضوع، خدمت یا محصول خاص است. این تجزیه و تحلیل به صورت تجزیه و تحلیل احساس شناخته می‌شود (۱۶). به شدت بر این باوریم که تجزیه و تحلیل احساس می‌تواند به پیشرفت خدمات دولت الکترونیک در ابعاد متعدد کمک کند. به طور مثال: تجزیه و تحلیل احساس خودکار را می‌توان با خدمات دولت الکترونیک تلفیق نمود (۱۷) تا بتوان بازده کلی این خدمات را تحلیل کرده و به بهبود کیفیت خدمات و رسیدگی به نیازهای شهروندان منتهی می‌گردد.

۹-۴) فهرست‌گذاری بایگانی خودکار

برای انتقال و دیجیتالی نمودن مقادیر کلان داده‌ها و درخواست‌های کتبی به منظور بهره‌برداری در هوش مصنوعی نیاز مبرم وجود دارد. در طول این راهکار انتقال، باید اهمیت داده‌هایی که بر مبنای مدیریت بایگانی منتقل شوند، را ارزیابی کنیم. نیاز داریم این داده‌ها را دسته‌بندی، برچسب‌گذاری و فهرست‌سازی کنیم به گونه‌ای که استفاده از آنها برای تکنیک‌های هوش مصنوعی آسان و سودمند باشد. شایان ذکر است این تکنیک با بایگانی پایگاه داده سنتی فرق می‌کند. به لحاظ سنتی، چنین داده‌هایی برای ذخیره‌شدن در یک درایور مجزا، در یک ساختار داده ویژه بکار می‌رفتند. رویکردها بر دسته‌بندی، فهرست‌سازی و به رسمیت‌شناسی منابع اطلاعات دولتی متمرکز هستند. این منابع بر مبنای خروجی روش‌های انتقالی، بایگانی و بسته‌بندی می‌شوند که در یک ساختار، داده‌های متفاوت از طریق حفاظت آینده ذخیره‌سازی خواهند شد. لذا هدف کلی نحوه ارتباط دادن و توصیف نمودن منابع سیاسی با استفاده از روش‌های مختلف هوش مصنوعی است همانند تجزیه و تحلیل احساسات، استخراج موجودیت، جداسازی واژگان و علامت‌گذاری اقسام کلمه.

هدف دیگر برای بایگانی دولتی، ارائه خدمات اطلاعات عمومی و خصوصی است. چنین خدماتی را می‌توان از طریق مدل‌های یادگیری ماشین ماهرانه فراگرفت و بکار برد. مدل‌های یادگیری ماشینی که می‌توانند سیستم‌های تصمیم‌گیری و مشاوره قابل اطمینان را ارائه دهند همانند سیستم پاسخ‌دهی خودکار. به منظور ایجاد چنین خدماتی، بایستی تکنیک‌های مدیریت دانش وجود داشته باشد که برای تجزیه و تحلیل رفتار کاربر به منظور بکارگیری الگوریتم‌های یادگیری ماشین بکار رود که در بخش قبلی ارائه نمودیم و به علاوه یک چارچوب اجرا را در بخش بعدی پیشنهاد دادیم.



شکل ۴. نمای کلی معماری برای پایگاه خدمات دولت الکترونیک هوشمند

۱۰) پایگاه دولت الکترونیک هوشمند

چهار فناوری پایه شامل وب معنایی، سیستم‌های چندعاملی، رایانش مستقل و تکنیک‌های هوش مصنوعی ممکن است به گسترش یک پایگاه پیشرفته منتهی گردد که از وب هوشمند برای دادوستدها، تراکنش‌ها و خدمات دولت الکترونیک بهتر حمایت می‌کند. در شکل ۴، یک معماری را برای یک پایگاه دولت الکترونیک هوشمند ارائه می‌دهیم که به اجرای کارآمد خدمات دولت الکترونیک یکپارچه هوش مصنوعی کمک کرده و آن را هدایت می‌نماید و از دو لایه اصلی تشکیل می‌شود: یک لایه سستی اساسی و یک لایه هوشمند مستقل. لایه سستی به صورت یک ارتباط بین سیستم‌های موروثی دولت الکترونیک و پایگاه ارائه‌شده، عمل می‌کند. لایه هوشمند مستقل متشکل از سه لایه است: لایه خدمات شهروندی GUI، لایه امنیتی و یک لایه کارکردی. ما هر یک از این لایه‌ها را به صورت ذیل شرح می‌دهیم.

۱-۱۰) لایه خدمات تماس هوشمند با شهروندان

این لایه به صورت یک رابط بین شهروند و خدمات دولت الکترونیک خادم عمل می‌کند. مسئول ارائه خدمات مناسب با استفاده از عوامل هوشمند مستقل است که خدمات موجود را هماهنگ و مدیریت می‌کند درحالی‌که خدمات شخصی جدیدی را معرفی می‌کند که نیازهای شهروندان را تأمین می‌کند.

۲-۱۰) لایه امنیتی

این لایه مسئول اجرای خط‌مشی‌های دقیق و اقدامات امنیتی به منظور تضمین امنیت و حریم شخصی خدمات دولت الکترونیک و برنامه‌های کاربردی اشتراک‌گذاری داده‌هاست. این لایه‌ها بایستی بتوانند نوع متفاوتی از تهدیدات را شناسایی نموده و اقدامات مناسب را به صورت خودکار انجام دهد. تکنیک‌های هوش مصنوعی می‌توانند برای تشخیص حمایت، تهدیدها و ریسک‌های بالقوه بکار روند آنگاه به تصمیم‌گیرندگان اطلاع دهند و مکانیسم‌های دفاعی کارآمد را ارائه نمایند.

۳-۱۰) لایه کارکردی

این لایه نقش مهمی را در سیستم پیشنهادی ما ایفا می‌نماید. هدف اصلی‌اش، ارائه و توسعه خدمات خودکار دولت الکترونیک و عاملیت اصلی برای لایه‌های فوق‌الذکر است. برنامه ترکیب‌بندی این لایه از چهار فاز تشکیل شده‌است:

- تحلیل: این فاز از مشخصات انتزاعی برای درخواست یک شهروند شروع می‌شود و به منظور تعیین خدمت مورد نیاز به شیوه‌ای معنادار است.
- برنامه‌ریزی: جایی که اکتشاف و پیکربندی برنامه صورت می‌گیرد و این فرآیند، از طریق کمک عوامل هوشمند و تکنیک‌های هوش مصنوعی صورت می‌پذیرد.
- ارزیابی و بهینه‌سازی: که مسئول یافتن بهترین برنامه بر حسب مشخصات کاربر است.
- اجرا: از آنجاییکه برخی مسائل ناسازگاری ممکن است در زمان اجرا روی دهد، به این ترتیب ارزیابی مجدد و برنامه‌ریزی مجدد، برای تضمین اجرای مناسب خدمات ضروری هستند.

این مسئله به ایجاد دولت الکترونیک آزاد کمک خواهد کرد که یک میزان عظیم از داده‌ها و اطلاعات سازمان‌یافته را ایجاد خواهد کرد که به بخش عمومی برای ایفای یک نقش حیاتی در تکمیل خدمات شهروندی کمک می‌کند. در سال‌های اخیر دولت‌ها، مجموعه چارچوب‌ها و مقررات مختلفی را ایجاد نموده‌اند که خدمات شهروندی آزاد، بازارهای دولت الکترونیک جدید را میسر نموده‌اند، محصولات هوشمند را خلق نموده‌اند و شفافیت و اعتماد دولت- شهروند را ارتقا بخشیده‌است. کارگزاری‌های دولتی مختلف باید، گزارشات دقیقی را با به خاطر سپردن تفاوت‌های بین سرپرستی مرکزی و طرح‌ها ارائه نمایند. کارگزاری‌های دیگری هم بر مبنای سابقه دولتی، خط‌مشی‌ها و نفوذ سیاسی خود منصوب شده‌اند. رهبران چنین کارگزاری‌هایی اغلب به قدری خدمت نکرده‌اند که شاهد این تغییر باشند زیرا تمایل دارند بیشتر بر اصلاح خط‌مشی‌ها تمرکز داشته باشند تا اصلاح فرآیند. این رویکرد در جای دنیا از سوی دولت‌های مختلف به منظور تسهیل رویکرد اداره کردن و تصریح شده‌است که اعتماد عمومی و ایجاد یک سیستم قابل اطمینان و شفاف را افزایش خواهد داد که دموکراسی را ترویج داده و دولت کارآمدتری را ارائه خواهد داد.

۱۱ نتیجه‌گیری

با پیشرفت‌های اخیر در حوزه هوش مصنوعی و فناوری‌های فراگیری عمیق، کارگزاری‌های دولتی بیشتری استفاده از چنین فناوری‌هایی را برای بهبود سیستم‌ها و خدمات خود آغاز نموده‌اند. در عین حال، مجموعه وسیعی از چالش‌ها، مانع پذیرش فناوری‌ها می‌شود من جمله کمبود کارشناسان خبره، منابع محاسباتی، اعتماد و تفسیرپذیری هوش مصنوعی. در این مقاله، تعاریف هوش مصنوعی و دولت الکترونیک را مطرح نمودیم، به‌طور مختصر وضعیت کنونی شاخص‌های دولت الکترونیک را پیرامون دنیا مورد بحث قرار دادیم و آنگاه راه‌حل‌های خود را برای پیشبرد وضعیت کنونی دولت الکترونیک پیشنهاد دادیم، کشورهای خلیج فارس را به‌عنوان یک مطالعه موردی مدنظر قرار دادیم. چارچوبی را برای مدیریت منابع اطلاعات دولت پیشنهاد دادیم که به مدیریت چرخه عمر مبدا به مقصد کمک می‌نماید. آنگاه مجموعه‌ای از تکنیک‌های فراگیری عمیق را پیشنهاد دادیم که می‌تواند به تسهیل و اتوماسیون چندین خدمت دولت الکترونیک کمک نماید. نهایتاً یک پایگاه هوشمند را برای توسعه و اجرای هوش مصنوعی در دولت الکترونیک پیشنهاد دادیم.

هدف فراگیر این مقاله، معرفی چارچوب‌ها و پایگاه جدیدی برای تلفیق پیشرفت‌های اخیر در تکنیک‌های هوش مصنوعی در سیستم‌ها و خدمات دولت الکترونیک به‌منظور بهبود اعتماد کلی، شفافیت و بازده دولت الکترونیک است.

منابع

- Zhang, K., Zuo, W., Chen, Y., Meng, D., & Zhang, L. (2017). Beyond a gaussian denoiser: Residual learning of deep cnn for image denoising. *IEEE transactions on image processing*, 26(7), 3142-3155. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1608.03981>
- Zhang, Y. D., Zhang, Y., Hou, X. X., Chen, H., & Wang, S. H. (2018). Seven-layer deep neural network based on sparse autoencoder for voxelwise detection of cerebral microbleed. *Multimedia Tools and Applications*, 77, 10521-10538. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11042-017-4554-8>
- Venugopalan, S., Xu, H., Donahue, J., Rohrbach, M., Mooney, R., & Saenko, K. (2014). Translating videos to natural language using deep recurrent neural networks. *arXiv preprint arXiv:1412.4729*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1412.4729>
- Silver, D., Huang, A., Maddison, C. J., Guez, A., Sifre, L., Van Den Driessche, G., ... & Hassabis, D. (2016). Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search. *nature*, 529(7587), 484-489. DOI: <https://doi.org/10.1038/nature16961>
- Bishop, C. M., & Nasrabadi, N. M. (2006). *Pattern recognition and machine learning* (Vol. 4, No. 4, p. 738). New York: springer.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2011.02.001>
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *nature*, 521 (7553), 436-444. Google Scholar Google Scholar Cross Ref Cross Ref, 25. <https://doi.org/10.1016/j.eacolind.2024.111704>
- Abowd, G. D., Dey, A. K., Brown, P. J., Davies, N., Smith, M., & Steggles, P. (1999). Towards a better understanding of context and context-awareness. In *Handheld and Ubiquitous Computing: First International Symposium, HUC'99 Karlsruhe, Germany, September 27-29, 1999 Proceedings 1* (pp. 304-307). Springer Berlin Heidelberg. (DOI): <https://doi.org/10.22059/TMJ.2016.61711>
- Jajodia, S., & van Tilborg, H. C. (Eds.). (2011). *Encyclopedia of Cryptography and Security: L-Z*. Springer. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2019.06.039>
- Mellouli, S., Luna-Reyes, L. F., & Zhang, J. (2014). Smart government, citizen participation and open data. *Information Polity*, 19(1-2), 1-4. doi.org/10.4102/sajems.v21i1.1717
- Kankanhalli, A., Charalabidis, Y., & Mellouli, S. (2019). IoT and AI for smart government: A research agenda. *Government Information Quarterly*, 36(2), 304-309. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.02.003>
- United Nation E-Government Survey. Accessed: Jul. 2019. [Online]. Available: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UNE-Government-Survey-2018>.
<https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.02.003>
- NEOM. Accessed: Aug. 2019. [Online]. Available: <https://www.neom.com/>
- Arab Digital Technologies for Development Report. Accessed: Jul. 2019. [Online]. Available: <https://sdg.iisd.org/news/escwa-reviews-applicationof-digital-technologies-for-sdgs-in-arab-region/>
<https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.02.003>
- K. S. Soliman and J. F. Affisco, "E-government: A strategic operations management framework for service delivery," *Bus. Process Manage. J.*, to be published. DOI: <https://doi.org/10.1108/14637150610643724>
- Shi, B., Bai, X., & Yao, C. (2016). An end-to-end trainable neural network for image-based sequence recognition and its application to scene text recognition. *IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence*, 39(11), 2298-2304. DOI: <https://doi.org/10.1108/14637150610643724>
- Hussein, D. M. E. D. M. (2018). A survey on sentiment analysis challenges. *Journal of King Saud University-Engineering Sciences*, 30(4), 330-338. DOI: <https://doi.org/10.1108/14637150610643724>
- Arabic Products Reviews Dataset. Accessed: May 2019. [Online]. Available: <https://github.com/hadyelsahar/large-arabic-sentimentanalysis-resouces>. DOI: <https://doi.org/10.1108/14637150610643724>