



مروری بر ۱۰ روند برتر راهبردی در فناوری اطلاعات و ارتباطات از دیدگاه مؤسسه گارتنر (۲۰۱۷)

چکیده

روندهای راهبردی فناوری از دیدگاه شرکت مشاوره گارتنر روندهایی هستند که در صورت برنامه‌ریزی به‌موقع و مناسب موجب بهبود عملکرد دولت‌ها و مزیت رقابتی کسب‌وکارها می‌شوند و غفلت از این روندهای فناوری جا ماندن از دیگر کشورها را به‌دنبال خواهد داشت. در این گزارش ۱۰ روند فناوری که شرکت گارتنر در سال ۲۰۱۷ راهبری تشخیص داده معرفی می‌شود. همچنین وضعیت و قابلیت کشورمان برای بهره‌گیری از این روندها بررسی می‌شود و موانع اصلی در بهره‌گیری از این فناوری‌ها که عبارتند از: قوانین و مقررات اجرا نشده و خلأهای قانونی و مقرراتی مورد اشاره قرار می‌گیرند.

مقدمه

شرکت مشاوره گارتنر یکی از مراکز تحقیقاتی و سیاست‌پژوهی در حوزه تحولات بازارها، دولت‌ها و کسب‌وکارها است که گزارش‌های متعددی پیرامون چالش‌ها و فرصت‌های مهم در بخش‌های مختلف^۱ با تأکید بر استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات منتشر می‌کند. یکی از گزارش‌های سالیانه این شرکت «گزارش ۱۰ روند برتر راهبردی فناوری سال ۲۰۱۷»^۲ است. طبق دیدگاه گارتنر این فناوری‌ها به این دلیل راهبردی هستند که برای کسب‌وکارهای مختلف - و حتی دولت‌ها - فرصت‌ها و تهدیدهای مهمی پیش می‌آورند. به‌عبارت دیگر اگر کسب‌وکارها در برنامه‌ریزی راهبردی خود این فناوری‌ها و قابلیت‌های آنها را لحاظ کنند می‌توانند بیشترین فرصت‌ها را نصیب خود کنند و در صورت غافل ماندن از جریان پیشرفت این فناوری‌ها، استفاده رقبا و دیگر بازیگران از این فرصت‌ها می‌تواند موجودیت کسب‌وکارها را به مخاطره بیندازد. این غفلت برای دولت‌ها عقب‌ماندگی و جا ماندن از دیگر کشورها را به‌دنبال خواهد داشت. بنابراین در ادامه ۱۰ روند فناورانه راهبردی سال ۲۰۱۷ که گروه گارتنر در سه محور هوشمندسازی، دیجیتالی‌سازی و مش‌سازی طبقه‌بندی کرده (شکل ذیل)، معرفی شده و به‌صورت اجمالی ملاحظات هر کدام از روندها برای کشور ایران تشریح می‌شود.

معاونت پژوهش‌های
زیربنایی و امور
تولیدی
دفتر: مطالعات
ارتباطات و
فناوری‌های نوین

مشخصات گزارش

شماره مسلسل:

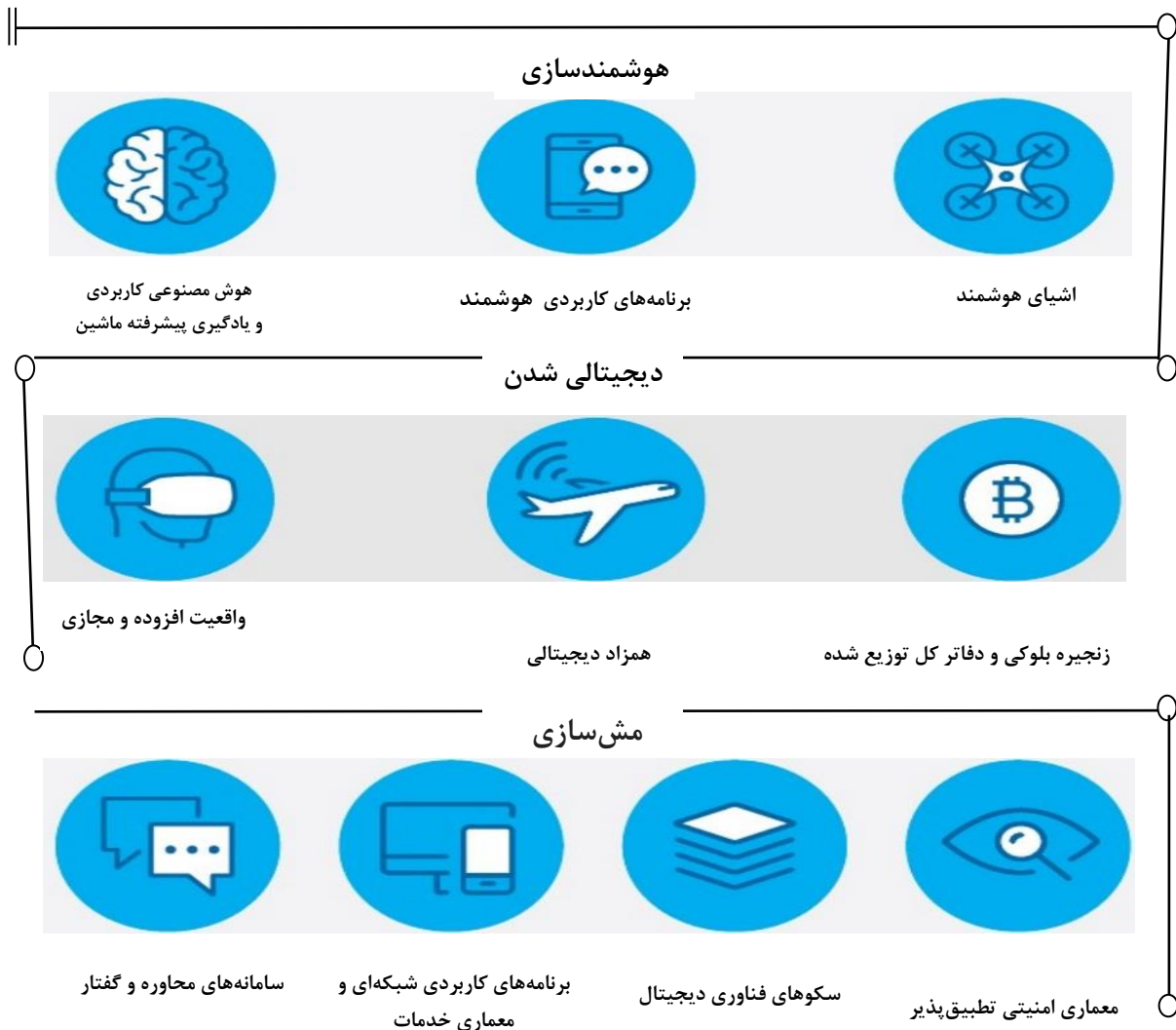
۲۸۰۱۵۳۸۴

تاریخ انتشار:

۱۳۹۶/۳/۲

۱. مثلاً در حوزه نفت و گاز، برنامه‌ریزی شهری، لوازم مصرفی، صنعت تولید، هوافضا، انرژی و ...
2. Top 10 Strategic Technology Trends for 2017: A Gartner Trend Insight Report

شکل شماتیک ۱۰ روند برتر راهبردی فناوری در سال ۲۰۱۷



فصل اول – ۱۰ روند برتر راهبردی فناوری در گزارش گارنتر

محور ۱. هوشمندسازی: در این محور این موضوع بررسی می‌شود که هوش مصنوعی و یادگیری ماشین چگونه در هر فناوری جریان می‌یابد و چگونه زمین بازی عرضه‌کنندگان محصولات فناوری طی پنج سال آینده تغییر می‌یابد. مثلاً در حوزه تولید وسایل روشنایی، لامپ‌های عادی و کم‌مصرف می‌تواند جای خود را به لامپ‌های هوشمند بدهد که قابلیت‌های دیگری علاوه بر روشنایی دارد، در اینجا تولیدکنندگان سنتی لامپ و لوازم روشنایی ممکن است به دلیل تغییر سلیقه و انتظار کاربران از وسیله روشنایی متضرر بشوند، اما اگر به موقع از فرصت استفاده کنند این بهترین فرصت برای افزایش حاشیه سود در این صنعت است چون رقابت شدید در بازار فعلی حاشیه سود کلی در این قبیل صنایع را به شدت کاهش داده است. استفاده از هوش مصنوعی و یادگیری ماشین می‌تواند احتمالاً به سامانه‌های خودگردان، منعطف و انطباق‌پذیرتر منجر شود. سه روند فناوری مرتبط با این محور عبارتند از:

الف) هوش مصنوعی کاربردی و یادگیری پیشرفته ماشین

هوش مصنوعی کاربردی و یادگیری ماشین پیشرفته، به استفاده از فناوری‌هایی مانند یادگیری عمیق یا ژرف،^۱ شبکه‌های عصبی و پردازش

۱. گونه‌ای از روش‌های پیشرفته تقلید عملکرد مغز.

زبان طبیعی برای انسان‌وار ساختن وسایل اطلاق می‌شود. این روند فناوری می‌تواند به ایجاد سامانه‌های پیشرفته منجر شود که به‌نظر می‌رسد از قابلیت درک، یادگیری، پیش‌بینی، انطباق و عملکرد خودکار برخوردارند. در نهایت این روند فناوری منجر به ساخت دستگاه‌ها و برنامه‌های هوشمندتر می‌شوند. در واقع، عصر جدید را می‌توان ارمغان پیشرفت همزمان در سه حوزه قدرت پردازش، الگوریتم‌های پیشرفته و مجموعه داده‌های بزرگ برای تغذیه الگوریتم‌ها دانست.

می‌توان در امور بانکداری، از فناوری‌های هوش مصنوعی و ماشین یادگیری برای مدل کردن سریع تراکنش‌های جاری و ایجاد مدل‌های پیشگو جهت بررسی احتمال جعلی بودن تراکنش‌ها استفاده کرد. امروزه، نوآوری دیجیتال در سازمان‌ها مورد توجه واقع شده و از این‌رو، لازم است برخی سناریوها و ارزش آن کسب‌وکار خاص که با هوش مصنوعی و یادگیری ماشین روشن و صریح هدایت می‌شود، مورد ارزیابی قرار گیرد و تجربیات حاصله همراه با یک یا دو سناریوی اثرگذار مطرح شود.

ب) برنامه‌های کاربردی هوشمند

برنامه‌های کاربردی هوشمند برنامه‌هایی هستند که فرآیندهای کسب‌وکار خودکار، تحلیلگری پیشرفته و واسط‌های کاربری انسان - رایانه محاوره‌ای، پیوسته و سه‌بعدی را به ارمغان می‌آورند. برنامه‌های کاربردی هوشمند نظیر دستیار شخصی مجازی^۱ با ساده کردن امور روزمره (نظیر اولویت‌بندی ایمیل‌ها) و اثربخشی بیشتر عملکرد کاربران (مانند علامت‌گذاری مضامین و تعاملات مهم) می‌توانند محیط کار را دگرگون کنند. با وجود این، برنامه‌های کاربردی هوشمند تنها به دستیاران دیجیتال جدید محدود نمی‌شود، بلکه انواع نرم‌افزارهای موجود اعم از تجهیزات امنیتی تا برنامه‌های کاربردی سازمانی نظیر بازاریابی یا نرم‌افزارهای برنامه‌ریزی منابع سازمانی^۲ با قابلیت‌های مجهز به هوش مصنوعی را نیز دربر می‌گیرد.

ج) اشیای هوشمند

اشیای هوشمند وسایل رایانشی و حسگرهای اینترنت اشیا هستند که از هوش مصنوعی و قابلیت‌هایی که در خود شیء یا خدمت ابری^۳ متصل به آن نهاده شده، بهره می‌گیرند. اشیای هوشمند در صنایع فرصت‌های بسیاری پدید می‌آورند، فرصت‌هایی همچون خرده‌فروشی، جایی که روبات‌ها به‌مثابه فروشنده فعالیت می‌کنند، یا کشاورزی، جایی که تراکتور خودران و روبات‌ها و هواپیماهای بدون سرنشین بهره‌وری و درآمد مزارع را افزایش می‌دهند. اشیای موجود هوشمندتر خواهند شد و احتمالاً قدرت سامانه‌های هوش مصنوعی را به همه جا، از جمله خانه‌ها و مراکز بهداشتی، گسترش خواهند داد.

محور ۲. دیجیتالی‌سازی: در این محور تمرکز بر این است که دنیای فیزیکی و دنیای دیجیتالی چگونه با یکدیگر در هم می‌آمیزند تا یک محیط دیجیتالی بهبودیافته و سه‌بعدی پدید بیاورند. خدمات دیجیتالی، ارتباطات و واسط‌های کاربری انسان رایانه ارتباط میان این دو جهان را برقرار می‌کنند. به‌طور نمونه با استفاده از عینک‌های واقعیت افزوده کاربران هم‌اکنون می‌توانند با مشاهده یک ساختمان یا سند به‌صورت آنی اطلاعاتی پیرامون چستی و تاریخچه آن را جلوی چشم خود مشاهده کنند و یا با یک تیم کاری که اعضای آن در نقاط مختلف پراکنده شده‌اند جلساتی برگزار کنند که گویی همگی در کنار هم هستند. روندهای دیجیتالی شدن و فرصت‌هایی که به واسطه هوش مصنوعی و یادگیری ماشین پدید آمده‌اند، پیشران نسل بعدی کسب‌وکارهای دیجیتالی و خلق زیست‌بوم کسب‌وکار دیجیتالی خواهند بود. سه روند فناوری مرتبط با این محور عبارتند از:

الف) واقعیت افزوده و مجازی

واقعیت مجازی^۴ به فناوری گفته می‌شود که تصویر سه‌بعدی رایانه‌ای ایجاد می‌کند که فرد را به‌گونه‌ای دربرمی‌گیرد که او احساس

1. Virtual Personal Assistants (VPAs)

2. Enterprise Resource Planning (ERP)

۳. برای آشنایی با خدمات ابری رجوع شود به گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس، رایانش ابری، شماره مسلسل ۱۲۰۲۸، ۱۳۹۰.

4. Virtual Reality (VR)

می‌کند در یک مکان جدید است. واقعیت افزوده^۱ فناوری است که تصاویر رایانه‌ای را با تصاویر محیط پیرامون فرد ترکیب می‌کند. واقعیت مجازی و واقعیت افزوده روش تعامل افراد با یکدیگر و ارتباط با سامانه‌های نرم‌افزاری را متحول کرده و یک فضای سه‌بعدی^۲ ایجاد می‌کند. این فناوری‌ها هنوز مقرون به صرفه نیستند، اما در آینده هم قیمت آنها کاهش پیدا می‌کند و هم قابلیت‌های شبیه‌سازی حواس (لامسه، بویایی) بیشتری به آنها افزوده می‌شود.

ب) همزاد دیجیتالی

همزاد دیجیتالی یک مدل نرم‌افزاری پویا از شیء یا سامانه‌های فیزیکی است. همزاد دیجیتالی با استفاده از داده‌های فیزیکی در مورد نحوه کار و پاسخ اجزای تشکیل‌دهنده یک شیء همچنین از طریق داده‌های حاصل از حسگرها در دنیای فیزیکی، می‌تواند برای تجزیه و تحلیل و شبیه‌سازی شرایط در دنیای واقعی، پاسخ به تغییرات، بهبود عملیات و ایجاد ارزش به‌کار گرفته شود. طی بازه زمانی سه تا پنج‌ساله رفته رفته، میلیاردها شیء از طریق همزادهای دیجیتال نمایان خواهند شد. همزادهای دیجیتال همانند نمایندگانی هستند که می‌توانند نقش افراد ماهر (به‌عنوان مثال، تکنسین‌ها) و دستگاه‌های نظارت و کنترل سنتی (به‌عنوان مثال، فشارسنج) را به‌صورت همزمان ایفا کنند. تکثیر همزادها نیاز به یک تغییر فرهنگی دارد، همانند کسانی که نگهداری دنیای واقعی اشیاء را درک می‌کنند و با داده‌های دانشمندان و متخصصان فناوری اطلاعات کار می‌کنند. همزادهای دیجیتالی دارایی‌های فیزیکی که با نماد دیجیتالی وسایل، فضاها و همچنین افراد، کسب‌وکارها و فرآیندها عین می‌شوند در شبیه‌سازی، تجزیه و تحلیل و بازبینی مسائل به‌کار می‌روند.

ج) زنجیره بلوکی و دفاتر کل توزیع شده

زنجیره بلوکی، نوعی از فناوری دفترکل مجازی یا پایگاه داده توزیع شده است که سوابق تمام تراکنش‌ها از ابتدا تا انتها را به‌صورت تفاهمی میان اکثریت اعضای شبکه نگهداری و با رمزگذاری محافظت می‌کند و از این طریق بدون نیاز به اعتماد به یک مرجع واحد تفاهم را میان اعضای شبکه برقرار می‌سازد. اولین کاربرد زنجیره بلوکی در ارز رمزپایه بیتکوین اتفاق افتاد. کاربردهای آن در دولت الکترونیکی، بانکداری و بورس اوراق بهادار در گزارش‌های قبلی مرکز پژوهش‌ها^۳ مورد تأکید قرار گرفته است.

محور ۳. مش‌سازی: این محور به استفاده از ارتباطات رو به رشد میان مردم و کسب‌وکارها و همین‌طور ارتباطات میان ابزارها، محتواها و خدمات برای نیل به اهداف کسب‌وکار دیجیتالی اشاره دارد. مش‌سازی، درگیر ساختن وجوه حسی (مثلاً واسطه‌های انسان و رایانه محاوره‌ای)، مدل‌های امنیتی، بسترهای فناوری و رویکردهای جدید به طراحی راهکار را به‌دنبال خواهد داشت. چهار روند مرتبط با مش‌سازی عبارتند از:

الف) سامانه‌های گفتاری (محاوره‌ای)

سامانه‌های گفتاری می‌توانند از مکالمات صوتی و متنی ساده رسمی و دوطرفه مانند پاسخ به «ساعت چند است؟» تا فعل و انفعالات پیچیده‌تر مانند جمع‌آوری استشهاد شفاهی از شاهدان صحنه جرم برای شناسایی مظنون را شامل شوند. سامانه‌های گفتاری از مدلی که در آن افراد با رایانه‌ها تطابق داده می‌شوند به مدلی که در آن رایانه «می‌شنود» و نتایج خود را با خواسته فرد تطبیق می‌دهد، تغییر کرده است. در سامانه‌های محاوره‌ای از متن یا صدا تنها به‌عنوان واسطه‌های انحصاری استفاده نمی‌شود، بلکه این سامانه‌ها مردم و ماشین‌آلات را قادر خواهند ساخت که در سراسر مش دستگاه‌های دیجیتال (به‌عنوان مثال، حسگرها، لوازم خانگی، سامانه‌های اینترنت اشیا) و حواس چندگانه خود (به‌عنوان مثال، بینایی، شنوایی، لامسه و غیره) ارتباط برقرار کنند.

ب) برنامه‌های کاربردی مش و معماری خدمات

مش هوشمند دیجیتال نیازمند متحول شدن معماری، فناوری و ابزارهای استفاده شده برای افزایش راه‌حل‌هاست. برنامه مش و معماری

1. Augmented reality (AR)

2. Immersive Environment

۳. رجوع شود به گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس «آشنایی با فناوری راهبردی زنجیره بلوکی و کاربردهای آن»، شماره مسلسل ۱۵۳۴۱، ۱۳۹۶.

خدمات^۱ یک معماری با راهکار چندمجرایی است که می‌تواند با محاسبات ابری و بدون سرور، محفظه‌ها و میکروسرویس‌ها و نیز رابط‌های برنامه‌نویسی کاربردی^۲ و رویدادها، راه‌حل‌های پیمانهای، انعطاف‌پذیر و پویا اعمال نفوذ کند. راهکارهای ارائه شده در نهایت از کاربران متعدد در چند نقش مختلف پشتیبانی می‌کند که از دستگاه‌های چندگانه استفاده کرده و در چندین شبکه ارتباط برقرار می‌کنند. با این حال، برنامه‌ها و معماری خدمات یک معماری بلندمدت است که نیاز به تغییرات اساسی در شیوه توسعه و یافتن بهترین روش دارد.

ج) سکوی فناوری دیجیتال

سکوی فناوری دیجیتال اجزای سازنده یک کسب‌وکار دیجیتال هستند، بنابراین لازم است تمامی بخش‌های آنها دیجیتالی باشند. هر سازمان از پنج سکوی فناوری دیجیتال تشکیل شده است که عبارتند از: الف) سامانه‌های اطلاعات، ب) تجربه مشتری، ج) تجزیه و تحلیل و هوش تجاری، د) اینترنت اشیا و ه) اکوسیستم‌های تجاری. این سکوها و خدمات جدید برای به‌کارگیری در زمینه‌هایی نظیر اینترنت اشیا، هوش مصنوعی و سامانه‌های گفتاری تا سال ۲۰۲۰ مورد توجه خواهند بود. بنابراین شرکت‌ها باید چگونگی تکامل سکوی صنعت در آینده را دریابند و در نتیجه برنامه ارتقای سکوی خود را مطابق با آن و برای رویارویی با چالش‌های کسب‌وکار دیجیتال آماده نمایند.

د) معماری امنیت تطبیق‌پذیر

تکامل مش‌های دیجیتال هوشمند، سکوی فناوری دیجیتال و معماری برنامه‌های کاربردی نشان‌دهنده این مطلب است که امنیت باید به امری سیال (متحرک) و تطبیق‌پذیر مبدل شود. خصوصاً در محیط اینترنت اشیا، تأمین امنیت با چالش‌های زیادی مواجه است. از این‌رو گروه امنیتی باید با استفاده از برنامه‌های کاربردی، راهکارها و با کمک معماران شرکت‌ها، امنیت را در طراحی اولیه برنامه‌های کاربردی و یا در ارائه راهکارهای اینترنت اشیا اعمال نمایند. در دنیای امروز به‌کارگیری امنیت چندلایه و استفاده از تجزیه و تحلیل رفتار کاربران و نهادها در هر شرکت به یک نیاز اساسی مبدل شده است.

فصل دوم - اظهار نظر کارشناسی

بسیاری از روندهای فناورانه راهبردی که از سوی گروه مشاوره گارتنر، معرفی شده‌اند در حال حاضر در مراکز پژوهشی، دانشگاهی کشور ایران مورد مطالعه قرار گرفته‌اند و فعالان بخش صنعت کشور نیز در جریان تحولات هستند، اما زیرساخت‌های اساسی مورد نیاز برای اجرایی شدن و بهره‌مندی از این روندهای فناوری عموماً در خلأهای قانونی حوزه سیاستگذاری قابل رهگیری است.

هوش مصنوعی کاربردی و یادگیری پیشرفته ماشین، در نبود داده و اطلاعات مناسب قابل استفاده نخواهند بود. به بیان دیگر در حال حاضر اسناد و مدارکی که از سوی بخش دولتی و حتی بخش خصوصی تولید می‌شوند قابلیت‌های لازم برای خوانده شدن توسط ماشین را ندارند و به دلیل عدم رعایت معیارهای فنی، حجم زیاد داده به‌صورت مستمر توان رایانشی دستگاه‌ها را برای نگهداری از داده‌های ذخیره شده مصرف می‌کند و در عین حال سود واقعی قابل کسب از دیجیتالی‌سازی اسناد هم عاید دستگاه‌ها نمی‌شود. مطالعات قبلی مرکز پژوهش‌ها^۳ نشان می‌دهد که با استفاده از اهرم‌های قانونی و مقرراتی می‌توان با التزام دستگاه‌ها به استانداردسازی نحوه خلق اسناد الکترونیکی مقدار زیادی از هزینه‌های سخت‌افزاری حال و آینده را کاهش داد و با مقررات‌گذاری^۴ آزادسازی دسترسی به داده‌های انباشته شده دولتی، بخش عمومی، خصوصی و مردم را در استفاده از این داده‌ها و ایجاد اشتغال و درآمدزایی در این حوزه یاری رساند.

برنامه‌های کاربردی هوشمند به مقدار زیادی از اطلاعات نیاز خواهند داشت و تسلط شرکت عرضه‌کننده این‌گونه نرم‌افزارها بر مصرف‌کننده بیش از گذشته خواهد بود. لذا بومی‌سازی و حمایت از تجاری‌سازی ایده‌ها در این بخش نیازمند توجه بسیار می‌باشد. حمایت از جنبش متن باز و تشویق فعالیت دانشگاه‌ها و صنعت در عرصه متن باز و رفع خلأهای قوانین مالکیت فکری برای پاگرفتن

1. Mesh App and Service Architecture (MASA)

2. Application Programming Interface (API)

۳. رجوع شود به گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس، «مروری بر سیاست‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در برنامه‌های توسعه کشورهای منتخب»، مسلسل ۱۴۵۵۳، ۱۳۹۴.

۴. رجوع شود به گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس، «مبانی نظری توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات و کاربرد آن در برنامه پنج‌ساله ششم»، مسلسل ۱۴۲۷۴، ۱۳۹۴.

فعالیت در این حوزه بسیار ضروری است.

هم‌اکنون بسیاری از مصادیق **اشیای هوشمند** در ایران وجود دارند، همچون دستگاه‌های خودکار فروش و سامانه‌های خودکار کنترل جرائم رانندگی دوربین‌های نظارتی پلیس راهنمایی و رانندگی، البته خلأهای قانونی جدی در این حوزه وجود دارد. یکی از مسائل حقوقی مهم اینترنت اشیا مسئولیت خطاهایی است که از سوی سامانه‌های خودکار رخ می‌دهد، سازنده، فروشنده، نصب‌کننده و مالک سامانه هرکدام ممکن است در برخی جنبه‌ها دخیل باشند. در برخی موارد رویه‌ها و فرآیندها طوری طراحی شده اند که تنها منافع مالک سامانه را برآورده می‌کنند و در صورت بروز خطا از سوی دستگاه، انسانی که از آن وسیله استفاده کرده یا از سوی ماشین به خطا مورد قضاوت قرار گرفته است، ممکن است مراحل طی کند که می‌توانست با اصلاح طراحی سامانه طی نشود. به‌طور نمونه زمانی که سامانه‌های پلیس راهنمایی و رانندگی به اشتباه راننده‌ای را به‌صورت خودکار جریمه کنند، راننده جریمه شده باید به‌صورت فیزیکی نسبت به احقاق حق خود اقدام کند، در طراحی این‌گونه سامانه‌ها اطلاعات لازم برای اقناع و دفاع از حق به راننده عرضه نمی‌شود و در نتیجه نارضایتی از کل سامانه شکل می‌گیرد. قانون مسئولیت مدنی نیازمند بازنگری و قوانین حریم خصوصی و حفاظت از داده‌های مورد نیاز است.

در گزارش‌های قبلی مرکز پژوهش‌های مجلس^۱ ذکر شده است که عملیاتی شدن روندهای دیجیتالی‌سازی همچون **زنجیره بلوکی** این مسئله را پدید آورده که قوانین مصوب قبلی کشور که زمانی نسبت به فناوری خنثی تلقی می‌شدند را نیازمند بازنگری ساخته است. یعنی متن بسیاری از قوانین به‌گونه‌ای نگاشته شده است که تنها مختص به آن شرایط و دوره زمانی بوده است. همچنین پروژه‌های فناورانه‌ای که قبلاً به‌دلیل عدم وجود زیرساخت‌های فنی لازم شکست خورده بودند مانند آنچه در آیین‌نامه لغو شده دورکاری اتفاق افتاد بار دیگر با استفاده از فناوری‌های جدید همچون **واقعیت مجازی و واقعیت افزوده** قابلیت اجرایی شدن را دارند. در کشور ما پروژه چارچوب تعامل‌پذیری میان دستگاه‌ها و شبکه ملی اطلاعات در جریان است که نیازمند حمایت مجلس شورای اسلامی است. تقریباً همه فناوری‌های محور مش‌سازی نیازمند انتقال حجم بسیار بیشتر و ایمن‌تر داده هستند که بسترهای فعلی ارتباطات اینترنتی کشور پاسخگوی آنها نیست، لذا تقویت شبکه ملی اطلاعات برای استفاده از این فناوری‌ها ضرورت دارد.

جمع‌بندی

روندهای راهبردی فناوری از دیدگاه شرکت مشاوره گارتنر روندهایی هستند که در صورت برنامه‌ریزی به‌موقع و مناسب موجب بهبود عملکرد دولت‌ها و مزیت رقابتی کسب‌وکارها می‌شوند و غفلت از این روندهای فناوری جاماندن از دیگر کشورها را به‌دنبال خواهد داشت. بهره‌گیری از مزیت‌های رقابتی که این ده روند فناوری فراهم می‌کنند خارج از توان و ظرفیت کشور نیست، بسیاری از مصادیق این‌گونه فناوری‌ها توسط بخش خصوصی، عمومی، دولتی و دانشگاهی کشور در دست توسعه و تکمیل است. خلأهای قانونی و مقرراتی در زمینه مالکیت فکری، دسترسی آزاد به اطلاعات و تولید و اشتراک‌گذاری اطلاعات در قالب‌های درست فضای رشد و توسعه را برای نوآوری در کشور ناهموار ساخته است. مطالعه پیرامون نحوه بازنگری قوانین قبلی در پرتو فرصت‌های فناوری باید در دستور کار قرار بگیرد و اجرای سیاست‌های مصوب پیرامون توسعه و تقویت زیرساخت‌های شبکه ملی اطلاعات برای پشتیبانی از ترویج این‌گونه فناوری‌ها باید مورد تأکید بیشتر قرار بگیرد.

۱. رجوع شود به گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس «آشنایی با فناوری راهبردی زنجیره بلوکی و کاربردهای آن»، شماره مسلسل ۱۱۵۳۴۱، ۱۳۹۶.