بسم الله الرحمن الرحیم

ITRC
وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات

فن‌نگار

شماره ۱۱/ زمستان ۱۴۰۱

گاهنامه خبری، علمی و ترویجی پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات

Internal Newsletter of ICT Research Institute

صاحب امتیاز: پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات

مدیرمسئول: دکتر احمدرضا غزنوی

سردبیر: الهام عدالتی

دبیر تحریریه: احسان سرشت

دبیر علمی و فنی: اعظم صادق زاده

همکاران: احسان آریانیان، محمد حسام تدین، مسعود حائری خیاوی، اعظم صادق زاده، معصومه صادقی، کلثوم عباسی شاهکوه، مجتبی مازوچی، نیلوفر مراد حاصل، حمیرا مقدمی، محمود نعمت الله زاده

طراح گرافیک: حسین صابری

عکس: حسین رحمانی

با تشکر از: فروغ صفاییان

نشانی: انتهای کارگر شمالی، روبروی سازمان انرژی اتمی، پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات تلفن: ۸۴۹۷۷۱۷۵

- فایل PDF و FLASH نشریه در سایت پژوهشگاه ارتباطات و فناری اطلاعات منوی بخش نشریه الکترونیک موجود است.
- نشریه در انتخاب ویرایش و تلخیص مطالب آزاد است.
- کلیه مطالب بر اساس سیاست گذاری و اهداف تحریریه منعکس خواهد شد.
- برای ارسال مطالب اعم از مقالات پژوهشی، تحقیقی، گزارشی و ... می توانید از سامانه اداری یا واحد ستادی مربوطه، شماره نمابر ۸۸۶۳۰۳۵۱ و یا نشانی ایمیل Info@itrc.ac.ir استفاده نمایید.

سخن نخست ۲

نمایه پژوهش در سال ۱۴۰۱ ۴

اخبار ۱۱

گزارش ۲۸

www.itrc.ac.ir

سخن نخست

با فرارسیدن دهم اسفندماه و سالروز تاسیس پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات (مرکز تحقیقات مخابرات ایران)، فرصت را غنیمت شمرده تا ضمن تبریک این روز به تمامی خانواده پژوهشگاه، از زحمات این عزیزان تشکر و قدردانی نمایم. پنجاه و دو سال از تاسیس مهمترین نهاد ملی و کانونی در حوزه پژوهش و توسعه فناوری بخش ارتباطات و فناوری اطلاعات در کشور می گذرد و در این مدت، پژوهشگاه توانسته در دوران مختلف تاریخی کشور و با توجه به ضرورت های موجود در هر زمان، نقش محوری و کلیدی خود را در بخش فناوری ارتباطات و اطلاعات کشور به خوبی ایفا کند و محصولات و خدمات ارزشمندی را به کشور تقدیم نماید. در دوران جدید و با توسعه کشور در بخش ICT و همگام با گسترش علم و تکنولوژی در جهان، پژوهشگاه نیز توانسته با پژوهش های راهبردی و کاربردی خود در راستای نیازهای کشور و حوزه های نوین نظیر نسل های جدید ارتباطات سیار، داده های عظیم، اینترنت اشیاء، زیرساخت های ارتباطی و اطلاعاتی، رایانش ابری، ارتباطات نوری و کوانتومی، امنیت فضای مجازی و هوش مصنوعی، گام های موثری را در راستای پیشرفت و توسعه کشور بردارد که این مهم جز با تلاش همه همکاران پژوهشگاه بیشتر نبوده است.

بار دیگر از تمامی تلاش های پژوهشگران و کارکنان ارجمند خود، قدردانی به عمل آورده و از خداوند متعال خواستار سربلندی همه این عزیزان و توفیقات ایشان در راستای تحقق اهداف تعیین شده برای پژوهشگاه و پیشرفت کشور باشیم.

به امید سربلندی کشور عزیزمان

سید محمد رضوی زاده

رییس پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

نمایه پژوهش
در سال ۱۴۰۱

تعداد پروژه‌ها به تفکیک پژوهشکده ها و مراکز

	تعداد پروژه
پژوهشکده امنیت	۱۳
پژوهشکده فناوری ارتباطات	۲۵
پژوهشکده فناوری اطلاعات	۲۰
مرکز مطالعات راهبردی و اقتصاد دیجیتال	۱۵
مرکز نوآوری و توسعه هوش مصنوعی	۸
مرکز آموزش مهارت های تحول دیجیتال	۲

تعداد پروژه ها به تفکیک کلان پروژه های شبکه ملی اطلاعات

۵ پروژه	٤ پروژه	۱۰ پروژه	۵ پروژه	٤ پروژه	۳ پروژه
طرح مرجع امن سازی شبکه مخابراتی کشور	تدوین طرح های معماری زیرساخت‌ها و خدمات شبکه پهن باند	توسعه زیرساخت‌های آزمایشگاهی تحقیق و توسعه بخش ارتباطات و فناوری اطلاعات	تدوین مدل اقتصادی خدمات زیرساخت ارتباطی و اطلاعاتی شبکه پهن باند	طرح جامع توسعه خدمات هوش مصنوعی و هوشمند سازی خدمات کاربردی	شناسایی، به‌روزرسانی سرفصل های آموزشی و برگزاری دوره های آموزشی ترویجی و مدیریتی حوزه تحول دیجیتال

تعداد پروژه به تفکیک دستگاه‌ها

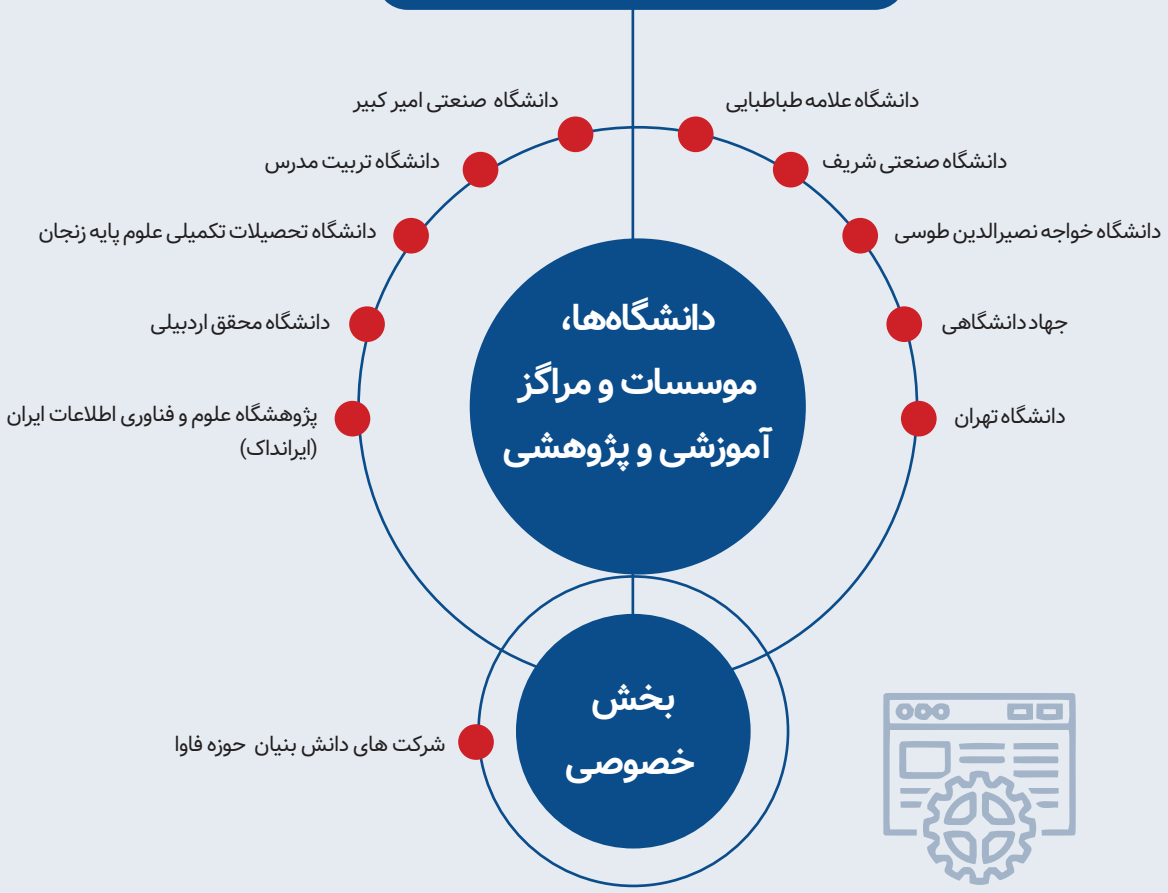
	تعداد پروژه
وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات	۳۲
مرکز تحقیق و توسعه شرکت ارتباطات سیار ایران (همراه اول)	۳
سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیوئی	۲
سازمان فناوری اطلاعات ایران	۲
سازمان فضایی ایران	۳
شرکت ارتباطات زیرساخت	۲
سایر سازمان ها و بخش خصوصی	۳

تربیت نیروی انسانی متخصص

همکار پروژه	۱۵۰
سرباز نخبه	٤۰

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

پروژه‌های برون‌سپاری/ مشاوره‌ای



فعالیت داوری اظهارنامه های ثبت اختراع

کل اظهارنامه های دریافتی	۷۹
متقاضی از بخش حقوقی	۵۵
متقاضی از بخش حقیقی	۲۴

ورود منابع اطلاعاتی جدید در کتابخانه دیجیتال پژوهشگاه

تعداد گزارش های فنی	۱۰۷
تعداد کتب لاتین	۱۴۱
تعداد کتب فارسی	۱۱
تعداد مقالات بین المللی	۲۲۱

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

تفاهم نامه های امضاشده در سال ۱۴۰۱

تفاهم نامه همکاری فیمابین

سازمان نظام صنفی رایانه ای کشور

و پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات

تفاهم نامه همکاری فیمابین

شرکت فناوری اطلاعات ناواکو

و پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات

تفاهم نامه همکاری فیمابین

معاونت پژوهشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

و پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات

تفاهم نامه همکاری فیمابین

انجمن جهانی مهندسی برق و الکترونیک

بخش ایران (IEEE)

و پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات

تفاهم نامه همکاری فیمابین

مرکز تحقیق و توسعه همراه اول

و پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات

تفاهم نامه همکاری فیمابین

دانشگاه علم و صنعت ایران

و پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات

کتاب های منتشر شده در پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات در سال ۱۴۰۱

ابر منظومه ها و نسل جدیدی اینترنت ماهواره ای

نویسندگان: محمد بد، پروین سجودی سردرود، لیلا محمدی

تحلیل وب و شبکه های اجتماعی

نویسندگان: مجتبی مازوچی، لیلا ربیعی، فرزانه رحمانی، مریم امیری، حسن ممالکی، سیمین دخت خراط چی

بررسی روش ها و الزامات فنی کنترل تداخل فرکانسی سرویس های پهن باند ماهواره ای متحرک

نویسندگان: رقیه دوست، پدرام حاجی پور، رقیه کریم زاده بائی، علیرضا فاسونیه چی

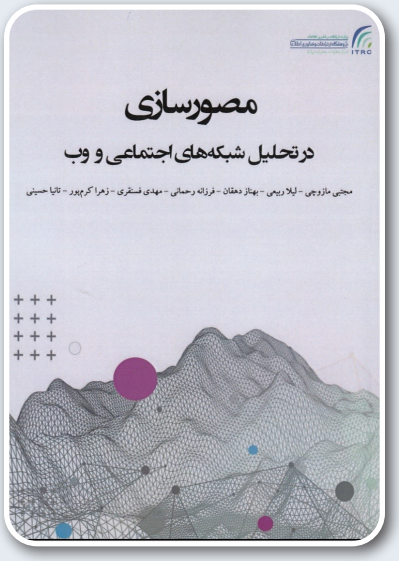
حکمرانی داده ها: حکمرانی و مدیریت داده ها

نویسندگان: فهیمه سلیمی کوچکی، مسعود محمد زاده، بهروز الیاسی، مهدی حسین پور

مدیریت طیف فرکانسی

(مبانی، ساختارها و ابزارها)

نویسندگان: رضا بحری، معصومه فرمهینی فراهانی، فرزانه میرزاوند، نرگس نوری، سید هاشم مداح حسینی



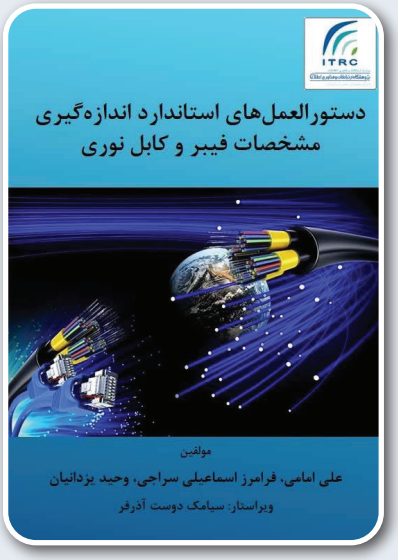
مصور سازی در تحلیل شبکه های اجتماعی و وب

نویسندگان: مجتبی مازوچی، لیلا ربیعی، بهناز دهقان،فرزانه رحمانی، مهدی فسنقری، زهرا کرم پور، تانیا حسینی

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

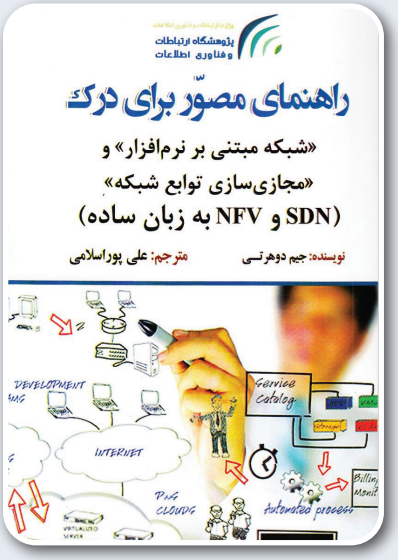
فیبرهای معمولی و کریستال فوتونی در شبکه های نوری نسل آینده

نویسندگان: فرامز اسمعیلی سراجی ، علی امامی، وحید یزدانیان



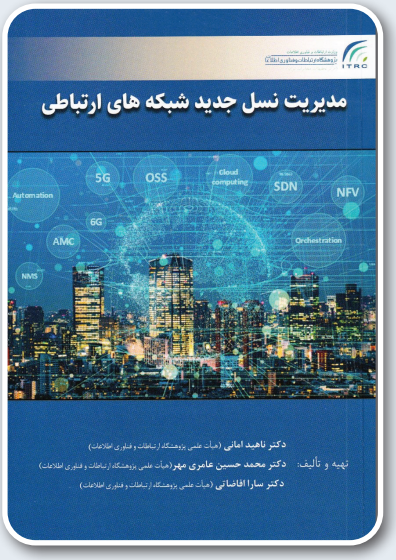
دستورالعمل استاندارد اندازه گیری مشخصات فیبر و کابل نوری

نویسندگان: علی امامی، فرامرز اسمتعیلی سراجی، وحید یزدانیان



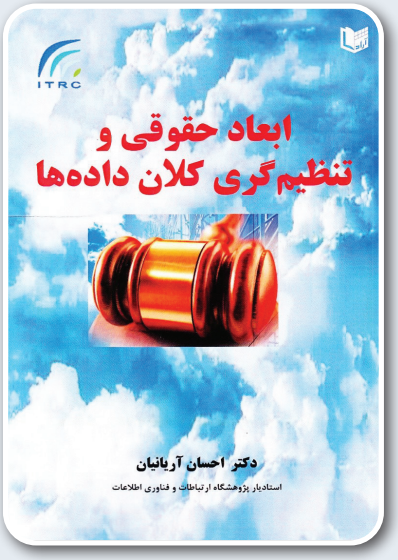
راهنمای مصور برای درک " شبکه مبتنی بر نرم افزار"و " مجازی سازی توابع شبکه " (SDN و NFV به زبان ساده)

نویسنده : علی پور اسلامی



مدیریت نسل جدید شبکه های ارتباطی

نویسندگان: ناهید امانی،محمد حسین عامری مهر، سارا افاضاتی



ابعاد حقوقی و تنظیم گری کلان داده ها

نویسندگان: احسان آریانیان

پرتوگیری‌الکترومغناطیسی

نویسندگان: دکتر نرگس نوری

آمار دفتر اسناد و منابع علمی در سال ۱۴۰۱

کمیته انتشارات	کتابخانه دیجیتال	
چاپ و انتشار **۱۳** عنوان کتاب توسط همکاران مرکز و با حمایت پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات	تعداد کتاب فارسی	۱۲
	تعداد کتاب لاتین	۳۹
	تعداد گزارشهای فنی فارسی	۱۷۹
	تعداد گزارشهای فنی لاتین	۲۲۱
	تعداد اعضاء جدید	۴۰

فهرست نویسی، سازماندهی و ورود اطلاعات

انواع منابع اطلاعاتی **۷۸۵۸**

کتابخانه فیزیکی (سامانه نوسا)	
تعداد کتاب لاتین	۱۰۲
تعداد کتاب فارسی	۱۲
تعداد اعضاء	۴۷۱۶
تعداد کل امانت، رزرو، تمدید و بازگشت	۱۴۳۳
تعداد گروه های بازدید کننده و مراجعین	۴۴۲
تعداد گزارشهای فارسی	۱۰۷

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

اخبار

امضای تفاهم نامه همکاری بین پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات و بخش ایران IEEE

به منظور افزایش سطح همکاری در حوزه بین الملل و همچنین استفاده بهینه از ظرفیت‌های علمی و پژوهشی، تفاهم نامه همکاری بین پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات و انجمن مهندسی برق و الکترونیک جهان (IEEE) بخش ایران به امضا رسید.

بر اساس این خبر، در این تفاهمنامه برهمکاری طرفین در زمینه های آموزشی و پژوهشی در جهت افزایش ارتباطات سطح بین المللی کشور و همچنین حمایت از فعالیت های دانشجویی تأکید شده است.

دکتر رضوی زاده، رییس پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات در مراسم امضا این تفاهمنامه ضمن مهم شمردن این تفاهمنامه و تأکید بر تسریع اجرای مفاد قرارداد، اظهار کرد: با توجه به جایگاه بین المللی انجمن IEEE بخش ایران، این تفاهمنامه به پژوهشگاه کمک می کند تا بتوانیم تعاملات بین المللی خود را افزایش دهیم. همچنین این انجمن می تواند از تمامی امکانات موجود در پژوهشگاه در جهت اجرای پروژه های خود بهره لازم را داشته باشد.

وی همچنین با تأکید بر حمایت های دانشجویی افزود: این تفاهمنامه سبب می شود با همکاری انجمن مهندسی برق و الکترونیک بخش ایران، شاهد هم افزایی در بخش حمایت از دانشجویان باشیم به طوری که این حمایت در نهایت منجر به توسعه کشور گردد.

در بخش دیگر این مراسم دکتر وحید احمدی، رییس انجمن مهندسی برق و الکترونیک جهان بخش ایران با بیان گزیده ای از فعالیت های این انجمن که چگونه می تواند به بخش پژوهشی و علمی پژوشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات کمک کند، تأکید کرد: در انجمن IEEE بخش ایران چهره های شاخص علمی کشور حضور دارند و همین مساله سبب شده است تا این انجمن ظرفیت بالایی در سطح بین الملل داشته باشد؛

وی افزود: امروزه در جامعه علمی کشور، ارتباطات بین الملل از اهمیت بالایی برخوردار است و این موضوعی می باشد که دچار چالش شده است.

وی همچنین افزود: در حال حاضر ظرفیت بالقوه فراوانی در بخش بین‌الملل پژوهشگاه ICT و انجمن IEEE وجود دارد که با این تفاهنامه و برنامه ریزی مناسب می توان آن را تبدیل به بالفعل کرد و امیدواریم با ایجاد کمیته مشترک و با حضور نمایندگان طرفین بتوان از این ظرفیت های بزرگ در جهت توسعه کشور گام مهمی را برداشت.

دکتر احمدی در پایان ضمن تقدیر از عملکرد پژوهشگاه در بحث حمایت از دانشجویان، اظهار کرد: پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات جایگاه بسیار خوبی در بین قشر علمی کشور از جمله دانشجویان و اساتید دارد، به طوری که تمام اساتید و دانشجویان امروز، این پژوهشگاه را به عنوان یک حامی که خط مشی پروژه ها و پایان نامه های آن ها را تعیین می کند، می شناسند.

گفتنی است بخش IEEE ایران با سابقه فعالیت گسترده بیش از نیم قرن، متشکل از ۱۴ کمیته تخصصی، ۵۸ شاخه دانشجویی در دانشگاه‌های کشور و مشاورین و متخصصین در صنعت است که در سالهای اخیر توانسته با حمایت پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، فعالیت های علمی تحقیقاتی داخلی و بین المللی خود را در تمامی عرصه ها توسعه بخشد.

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

بازدید معاون وزیر ارتباطات
از پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات

مهندس اصلان زاده معاون توسعه سرمایه انسانی و مدیریت وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات به همراه دکتر رضوی زاده، رییس پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، از بخش های مختلف پژوهشگاه بازدید به عمل آوردند و ظرفیت های موجود را مورد بررسی قراردادند.

گفتنی است جلسه مشترکی پیش از این بازدید به ریاست معاون وزیر ارتباطات و فناوری اطلاعات تشکیل شد؛ دکتر رضوی زاده در این جلسه درباره وضعیت اصلاح ساختار پژوهشگاه، نیروی انسانی، فضاها واماکن، اقدامات انجام شده و همچنین برنامه‌هایی که در آینده ملزم به حمایت های ستاد وزارت است، نکاتی را بیان کرد.در ادامه این جلسه نیز مهندس اصلان زاده در خصوص سیاست‌های کلان بالادستی و راهبردهای وزارت ارتباطات و برخی راهکارهای حمایتی وزارت و اصلاحی مواردی را عنوان کرد و بر اهمیت تلاش بیشتر و تسریع در اصلاحات اولویت دار با همکاری و مشارکت ساختاریافته طرفین تاکید کردند.

همچنین در این جلسه در خصوص نقش آفرینی موثرتر مرکز آموزش و تحول دیجیتال در حوزه آموزش‌های ضمن خدمت در زمینه مشاغل اختصاصی در کل وزارت و آموزش‌های عمومی در بخش تحول دیجیتال به ویژه پیرامون ماموریت اصلی وزارت در توسعه زیرساخت‌های ارتباطی و اطلاعاتی مواردی مورد تأکید طرفین قرار گرفت.

لازم به ذکراست در پایان این جلسه مشترک و با توجه به نکات مطرح شده درارتباط با فضای فیزیکی و بهبود آن در پژوهشگاه، مهندس اصلان زاده معاون توسعه سرمایه انسانی و مدیریت وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات از بخش‌های مختلف برای انجام ماموریت‌های محوله بازدید به عمل آورد.

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

ساخت محموله‌های مخابراتی ماهواره‌ها در پژوهشگاه ICT

دکتررضوی‌زاده با اشاره به تحقیقات فضایی پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات با تاکید بر اینکه این پژوهشگاه به عنوان یک همکار پژوهشی با سازمان فضایی در حوزه طراحی و ساخت ماهواره همکاری دارد، افزود: در وزارت ارتباطات متولی حوزه ماهواره‌ها، سازمان فضایی است و ما به عنوان یک همکار پژوهشی در کنار سازمان فضایی قرار داریم.

رضوی‌زاده اظهار کرد: ما در پروژه‌هایی که سازمان فضایی در دستور کار دارد، در بخش محموله‌های مخابراتی همکاری داریم.

به گفته رییس پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، مخابرات ماهواره دارای بخش‌های مختلف مکانیک و کنترل و غیره است و در بخش مخابراتی، محموله‌ای که قرار است بر روی ماهواره قرار داده شود، در این پژوهشگاه طراحی و ساخته می‌شود.

رضوی‌زاده خاطرنشان کرد: آخرین محصولی که برای ماهواره‌های ژئوی سازمان فضایی ساختیم، ترانسپوندر بوده که توسط محققان این پژوهشگاه طراحی و ساخته شده است.

رییس پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، با بیان اینکه در حال راه‌اندازی یک مرکز نوآوری هستیم، از همه پژوهشگران و شرکت‌های دانش بنیان برای استقرار در آن دعوت به عمل آورد و افزود: این مرکز در محل پژوهشگاه راه‌اندازی شده و فراخوان برای جذب شرکت‌ها نیز منتشر شده است.

وی ادامه داد: ما حمایت‌های مجزا برای شرکت‌های دانش‌بنیان داریم، به گونه‌ای که پروژه‌های تحقیقاتی زیادی را داریم که برای اجرای آن نیازمند همکاری محققان، بخش خصوصی، نخبگان و دانشگاهیان هستیم. به این امر بودجه‌های بیشتری را اختصاص خواهیم داد و طی آن می‌توانیم از سایر حوزه‌های تحقیقاتی به غیر از پایان‌نامه‌ها، حمایت کنیم.

رضوی‌زاده، اختصاص فضای استقرار و تجاری‌سازی و بازاریابی برای محصولات تولیدی را از زمینه‌های حمایتی پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات از شرکت‌های دانش‌بنیان ذکر کرد و یادآور شد: در صورتی که دانشگاهیان در این برنامه حمایتی این پژوهشگاه مشارکت داشته باشند، از تیم‌های دانشگاهی در پروژه‌های پژوهشگاه در حوزه‌های مرتبط با ICT بهره خواهیم برد، فارغ از اینکه این پروژه‌ها منجر به تولید پایان‌نامه خواهد شد یا خیر.

به گزارش ایسنا، در یک ماهواره مخابراتی، ترانسپوندر سیگنال‌ها را در یک محدوده بسامدهای ارتباط بالا (Uplink) جمع‌آوری می‌کند و آنها را در یک محدوده بسامدی ارتباط پایین (Downlink) دوباره انتشار می‌دهد و دریافت کننده‌ها در روی زمین این سیگنال‌ها را دریافت می‌کنند.

امضای تفاهم نامه همکاری بین پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات و مرکز تحقیق و توسعه همراه اول

به منظور همکاری مشترک در بحث تحقیق و توسعه و بهره‌مندی از تجربیات و ظرفیت‌ها در زمینه نوآوری و توسعه فناوری‌های نوین و بومی در حوزه ارتباطات و فناوری اطلاعات، تفاهم نامه همکاری بین پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات و مرکز تحقیق و توسعه همراه اول به امضا رسید.

دکتر رضوی زاده، رییس پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات در مراسم امضا این تفاهمنامه ضمن مهم شمردن جایگاه مرکز تحقیق و توسعه همراه اول در بخش خصوصی حوزه فاوا، اظهار کرد: پژوهشگاه ارتباطات وفناوری اطلاعات از گذشته ارتباط خوبی را در حوزه آزمایشگاهی، پروژه‌های پژوهشی و نظارتی با همراه اول داشته است؛ اما امروز تلاش کردیم تا فصل جدید از این همکاری را آغاز کنیم.

وی همچنین با بیان اینکه مرکز تحقیق و توسعه همراه اول به عنوان یک بخش خصوصی و پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات به عنوان مرکز اصلی توسعه پژوهش در حوزه فاوا بشمار می روند که این همکاری می تواند نتایج خوبی را برای آینده کشور رقم بزنند، گفت: همکاری در حوزه خدمات آزمایشگاهی، پروژه های پژوهشی مشترک، فعالیت های آموزشی و برگزاری همایش ها و کنفرانس ها از جمله اقداماتی است که در این تفاهمنامه قید شده است.

رییس پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات با تأکید بر تبادل پژوهشگر بین دو مرکز، عنوان کرد: یکی از ویژگی های مرکز تحقیقات مخابرات، ارتباط مستقیم با بخش دولتی ICT است و ویژگی مهم مرکز تحقیق و توسعه همراه اول نیز ارتباط مستقیم با بخش خصوصی در حوزه مخابرات به ویژه در بخش موبایل است، که این موضوع برای پژوهشگران از اهمیت بالایی برخوردار است.

دکتر رضوی زاده همچنین متذکر شد که این تفاهمنامه می تواند نقش مهمی را در بحث حمایت از پروژه‌ها و پایان نامه‌های دانشجویان و همچنین ایجاد و راه اندازی مرکز نوآوری پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات داشته باشد.

در ادامه این جلسه دکتر وحید شاه منصوری، رییس مرکز تحقیق و توسعه همراه اول با اشاره به جایگاه مهم پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات در بحث پژوهش در حوزه فاوا، اظهار کرد: یکی از معضلاتی که همراه اول در مرکز تحقیق و توسعه دارد، بحث مدیریت پژوهش‌ها است که پژوهشگاه ICT با توجه به سابقه درخشان در این مورد می تواند به ما کمک بسیاری کند.

رییس مرکز تحقیق و توسعه همراه اول خاطرنشان کرد: فعالیت مستمر و پیوسته در این اکوسیستم از اهمیت بالایی برخوردار است، که خوشبختانه پژوهشگاه در این حوزه نیز تجربه بسیار بالایی دارد و همراه اول برای اینکه بتواند این مسیر را با موفقیت طی کند، لازم است تا از این تجربه ها استفاده کند و تمرکز ما در همراه اول نیز الویت در بحث پژوهش‌های کاربردی است.

شاه منصوری در پایان به ظرفیت های موجود در آزمایشگاه‌های پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات اشاره کرد و گفت: در مرکز تحقیق و توسعه همراه اول در حال راه اندازی آزمایشگاه هستیم که با توجه به فعالیت های گذشته پژوهشگاه در این حوزه می توان از کمک این پژوهشگاه بهره برد، همچنین در بحث نوآوری هم همراه اول خروجی خاصی را نداشته که این تفاهنامه می تواند به این موضوع نیز کمک

وضعیت پیشرفت پروژه های توسعه زیرساختهای ارتباطی و فناوری اطلاعات در پژوهشگاه ICT ، بررسی شد

مهندس علی اصغر انصاری، معاون برنامه ریزی و نظارت راهبردی وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات مهندس علی اصغر انصاری معاون برنامه ریزی و نظارت راهبردی وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات با حضور در پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات وضعیت پیشرفت پروژه های توسعه زیرساختهای ارتباطی و فناوری اطلاعات را مورد بررسی قرار داد.طی نشستی به همراه دکتر رضوی زاده، رییس پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات به بررسی وضعیت پروژه های توسعه زیرساختهای ارتباطی و فناوری اطلاعات و استفاده از دیگر ظرفیت های موجود در پژوهشگاه ICT پرداخت.

معاون وزیر ارتباطات و فناوری اطلاعات در این نشست ضمن تأکید بر تسریع در روند اجرای پروژه های توسعه زیرساختهای ارتباطی و فناوری اطلاعات، وضعیت اجرای پروژه های مصوب شده در پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات را مورد بررسی قرار داد.

در ادامه این جلسه دکتر رضوی زاده، رییس پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات نیز با اشاره به ظرفیت های موجود در پژوهشگاه در ارتباط با تکمیل سریع پروژه های توسعه زیرساختهای ارتباطی و فناوری اطلاعات به تشریح عملکرد پروژه های در حال اجرا پرداخت.

در پایان نیز معاون برنامه ریزی و نظارت راهبردی مدیریت وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات در این جلسه مشترک بر نقش بیشتر پژوهش و استفاده از ظرفیت پژوهشگران کشور در پیشرفت و اجرای پروژه های ملی در وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات تأکید کرد.

امضا تفاهم نامه همکاری میان پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات و دانشگاه علم و صنعت

بر اساس این تفاهم نامه دو طرف در موضوعاتی چون اجرای پروژه های پژوهشی و صنعتی، تاسیس و بهره‌برداری از انستیتوها و مراکز رشد و نوآوری در حوزه فناوری‌های نوین ارتباطی و اطلاعاتی مانند هوش مصنوعی و همچنین طراحی و اجرای دوره‌ها و کارگاه‌های آموزشی، سمینارها، نشست‌ها و همایش‌های علمی مشترک با تاکید بر حوزه های اولویت‌دار کشور در بخش فاوا، همکاری و مشارکت خواهند داشت.

بنا بر این گزارش عیسی زارع پور، وزیر ارتباطات و فناوری اطلاعات، در نشست تخصصی شبکه ملی اطلاعات و فضای مجازی در جمع اساتید دانشگاه علم و صنعت با بیان اینکه راهبرد وزارت ارتباطات در دولت سیزدهم استفاده از فناوری برای راحت‌تر کردن زندگی مردم و افزایش بهره وری است، گفت: یکی از جلوه‌های این راهبرد راه‌اندازی پنجره ملی خدمات دولت هوشمند است که اتفاق بزرگی بود و راه‌اندازی آن درگذشته به یک آرزو تبدیل‌شده بود تا مردم با یک‌بار احراز هویت بدون مراجعه حضوری و بدون ارائه مدرک، خدمات را از دستگاه‌های اجرایی، عمومی و حاکمیتی دریافت کنند.

وی با اشاره به تشکیل کارگروه ویژه اقتصاد دیجیتال در سال گذشته، افزود: کارگروه ویژه اقتصاد دیجیتال با حضور ده نفر از اعضای هیئت دولت و با اختیارات رئیس‌جمهوری و هیئت‌وزیران تشکیل شد تا موانع پیش روی اقتصاد دیجیتال را کنار بزنند.

زارع پور با بیان اینکه اقتصاد دیجیتال به زبان ساده کاربرد ارتباطات و فناوری اطلاعات در همه بخش‌هاست، تصریح کرد: شبکه ملی اطلاعات، یک شبکه پرسرعت، باکیفیت و امن در گسترده جغرافیای جمهوری اسلامی ایران است که بر اساس ارزیابی‌هایی که طبق شاخص‌های مورد توافق با مرکز ملی فضای مجازی انجام‌شده، باوجود همه تلاش‌های صورت گرفته در سال‌های قبل، تا قبل استقرار دولت سیزدهم ۳۰ درصد پیشرفت داشت.

وزیر ارتباطات با بیان اینکه با تلاش شبانه‌روزی بخش ارتباطات و فناوری اطلاعات کشور و همکاران ما در وزارت ارتباطات، شبکه ملی اطلاعات امروز نزدیک به ۶۰ درصد پیشرفت داشته است، گفت: برای تحقق شبکه ملی اطلاعات در وزارت ارتباطات هفت کلان پروژه و ۲۰۰ پروژه ریز و درشت تعریف شده است.

وی با اشاره به مصوبه شهریور سال ۱۳۹۹ شورای عالی فضای مجازی با عنوان طرح کلان و معماری شبکه ملی اطلاعات، افزود: در این طرح کلان وظایف دستگاه‌ها مخصوصا وزارت ارتباطات برای تحقق شبکه ملی اطلاعات مشخص‌شده است.

زارع پور با بیان اینکه در لایه زیرساخت ارتباطی کشور بزرگ پروژه فیبر نوری منازل و کسب‌وکارها در دستور کار دولت قرار گرفته است، خاطرنشان کرد:: این پروژه یک پروژه راهبردی برای کشور به حساب می آید و حداقل تا سه دهه آینده، کشور را بیمه خواهد کرد و به همین منظور برای ایجاد پوشش ۲۰ میلیون فیبر نوری منازل و کسب‌وکارها برنامه‌ریزی کرده‌ایم

وزیر ارتباطات با اشاره به اینکه اوایل شروع به کار این پروژه، عده‌ای تلاش می‌کردند آن را زیر سؤال ببرند و به‌نوعی آن را نشدنی جلوه دهند، گفت: با این‌حال خوشبختانه مقدمات تحقق این وعده فراهم شده است و به‌سرعت در سراسر کشور پروژه فیبر نوری در حال پیشرفت است و در حال حاضر بیش از سه میلیون پوشش ایجاد شده است و تا پایان دولت این عدد به همان ۲۰ میلیون پوشش خواهد رسید. البته تحقق آن قطعاً نیازمند یک نیازمند عزم ملی و همراهی همه دستگاه‌های اجرایی و دخیل در این پروژه است.

وی همچنین با بیان اینکه در حوزه توسعه ارتباطات روستایی در چهارده ماه اخیر نزدیک به ۲۵۰۰ روستای جدید به شبکه ملی اطلاعات متصل شده‌اند، افزود: در حوزه افزایش سرعت اینترنت همراه نیز اقدامات خوبی انجام‌شده است و علاوه بر واگذاری فرکانس‌های جدید به اپراتورها در دهه مبارک فجر ۴۰۰ سایت 5G در سراسر کشور راه‌اندازی خواهد شد.

در ادامه این جلسه، وزیر ارتباطات به سوالات اساتید دانشگاه پاسخ داد و در مورد مسایل روز بحث و بررسی صورت گرفت.

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

سیزدهمین مراسم اهدای جوایز بخش ایران IEEE

سیزدهمین مراسم اهداي جوایز بخش ایرانIEEE به میزبانی پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات و با حضور بیش از ۱۵۰ نفر از اساتید، مشاورین شاخه های دانشجویی و دانشجویان برگزار شد.

در ابتدای مراسم دکتر رضوی زاده، رئیس پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات ضمن اشاره به فعالیت های ارزشمند پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات در زمینه های آموزشی و پژوهشی در جهت افزایش ارتباطات سطح بین المللی کشور همچنین تأکید بر حمایت از فعالیت های دانشجویی، اظهار کرد: امیدواریم با توجه به تفاهمنامه ای که با انجمن امضا شد، شاهد هم افزایی در بخش حمایت از دانشجویان باشیم به طوری که این حمایت در نهایت منجر به توسعه کشور گردد.

در ادامه نیز لوح یادبودی به پاس زحمات و همکاری هاي بسیار ارزشمند پژوهشگاه با بخش ایران IEEE به پژوهشگاه ارتباطات وفناوری اطلاعات اهدا شد.

بر اساس این خبر در ادامه این مراسم رئیس بخش ایران IEEE، ضمن خوش آمدگویی گزارشی از فعالیتها و عملکرد بخش ایران ارائه کرد و سپس برگزیدگان معرفی و از آن ها قدردانی به عمل آمد.

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات وفناوری اطلاعات
ITRC

سیر تکامل شبکه نسل پنجم موبایل تا نسل ششم

سخنرانی علمی پژوهشگاه ارتباطات وفناوری اطلاعات به منظور آگاهی بیشتر محققین و فعالان حوزه فاوا با موضوع «تکامل شبکه های نسل پنجم موبایل به شبکه های نسل ششم» در محل پژوهشگاه برگزار شد. در این سخنرانی علمی دکتر سید محمد رضوی زاده، رییس پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات با اشاره به اهمیت سرعت دسترسی به شبکه های موبایلی در کشور عنوان کرد: اینکه چه مقدار سرعت در شبکه های موبایلی مورد نیاز هر فرد است، در اصل به کاربردها و سرویس‌های ارایه شده و نیاز کاربران بستگی دارد. وی همچنین عنوان کرد: دنیای امروز بیش از هر زمان دیگری به سرعت بالای دیتا در شبکه‌های موبایلی نیاز داریم. به عنوان مثال، یکی از حوزه هایی که سرعت بالایی نیاز دارد بحث خودروهای خودران است، که در این حوزه نیازمند سرعت حداقل ۵ گیگابیت بر ثانیه خواهیم بود و همچنین در بحث تکنولوژی متاورس حداقل سرعت لازم ۳ گیگابیت بر ثانیه است؛ این موارد تنها بخشی از از تکنولوژی است که نیاز ما را به سرعت بالای اینترنت نشان می‌دهد.

دکتر رضوی زاده در ادامه سخنرانی خود با بیان آماری از مصرف دیتا در سال‌های اخیر، خاطرنشان کرد: امروز میانگین مصرف دیتای شبکه های سیار در جهان به ازای هر فرد حدود ۲۰ گیگ در ماه است، این درحالی است که در آینده حجم ترافیک دیتا رشد خواهد کرد به صورتی که در سه سال آینده این مقدار به ۳۵ گیگ در هر ماه خواهد رسید.

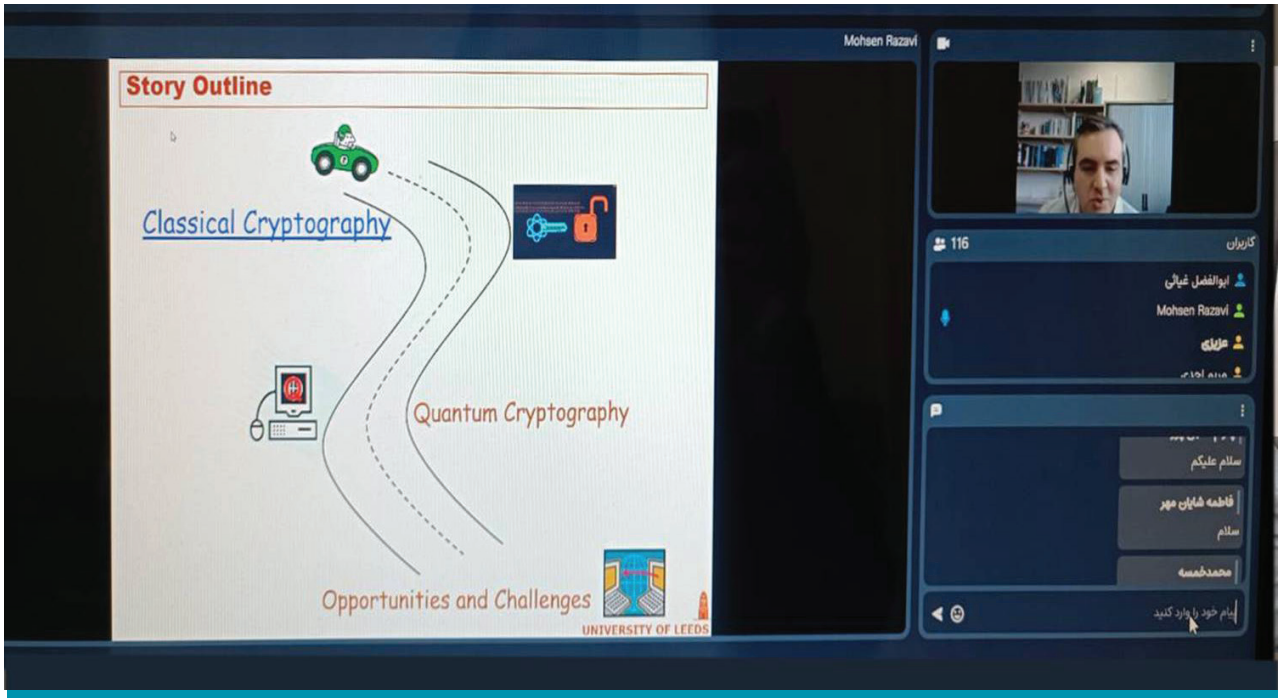
رییس پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات با اشاره به اهمیت افزایش تعداد کاربران شبکه های موبایل در سال های اخیر، بیان کرد: یکی دیگر از مواردی که نیازمندی ما را به سرعت شبکه مشخص می کند، تعداد کاربران در شبکه است. در ۱۰ سال گذشته از ۶ میلیارد کاربر در جهان به ۸ میلیارد مشترک رسیده ایم. این در حالی است که امروز دیگر تنها کاربران موبایل، افراد و گوشی‌های هوشمند در اختیار ایشان نیستند، بلکه دستگاه‌های دیگری هستند که به دسترسی شبکه پرسرعت نیاز دارند که از آن‌ها به عنوان اینترنت اشیا یاد می شود.

وی در ادامه خاطرنشان کرد: به غیر از بحث نرخ داده و ظرفیت کاربری، پارامترهای دیگری هم در ارزیابی شبکه‌های موبایل دخیل هستند، که از جمله آن می توان به تاخیر، قابلیت اطمینان ارتباط با شبکه، بهره وری انرژی، بازدهی طیفی، امنیت و پوشش شبکه در شبکه اشاره کرد.

دکتر رضوی زاده در پایان با اشاره به وضعیت فعلی شبکه نسل ششم، اظهار کرد: در تعریف 6G، چند گام اساسی از جمله ایجاد چشم انداز، معرفی راه حل‌های و تکنیک‌ها، ارزیابی تکنیک ها، استانداردسازی، راه اندازی شبکه‌های آزمایشی و راه اندازی شبکه های تجاری باید برداشته شود تا این نسل از شبکه به تکامل برسد و در حال حاضر با توجه به فعالیت شرکت‌های معتبر، تحقیقات‌ها و مراکز علمی جهان، در مرحله ایجاد چشم انداز قرار داریم و پیش بینی می‌شود که این مراحل تا قبل از سال ۲۰۳۰ به نتیجه برسد.

در انتها نیز ایشان به ارایه آخرین وضعیت شبکه های سیار در کشور پرداخت و به سوالات حاضرین پاسخ داد.

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات وفناوری اطلاعات
ITRC



فرصت ها و چالش های شبکه های مخابراتی کوانتومی بررسی شد

در ادامه سلسله سخنرانی های علمی پژوهشگاه ICT به منظور آگاهی بیشتر در حوزه فاوا سخنرانی علمی با موضوع «شبکه های مخابراتی کوانتومی؛ فرصت ها و چالش ها» در محل پژوهشگاه برگزار شد.

گفتنی است در این نشست که به صورت برخط برگزار شد، دکتر محسن رضوی دارای دکترای مهندسی برق از دانشگاه MIT و برنده جایزه بین المللی ماری کوری، درباره مهمترین چالش‌های پیش رو برای اپراتورهای مخابراتی به ویژه بحث امنیت داده به سخنرانی پرداخت.

دکتر رضوی در این نشست در ارتباط با چگونگی پیاده سازی پروتکل هایی که امنیت داده را بدون تکیه بر پیچیدگی محاسباتی در شبکه تضمین می کند به بیان ارائه مطالبی پرداخت و بعد از توضیح عملکرد این نوع پروتکل های کوانتومی، چالش ها و امیدهای پیش روی این موضوع، مورد بحث و بررسی قرار گرفت.

لازم به ذکر است علاقمندان به این حوزه جهت دسترسی به محتوای کامل سخنرانی در اسرع وقت می توانند به لینک seminar.itrc.ac.ir مراجعه نمایند.

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

لزوم رصد و توجه به فناوری های آینده برای حضور قدرتمند زیست بوم تولید تار نوری کشور در بازار جهانی

دکتر احمدرضا غزنوی، مدیر دفتر ریاست و روابط عمومی پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات در رویداد تبیین ظرفیت‌ها، فرصت‌ها و چالش‌های تولید تار نوری کشور که با حضور شرکت‌های فعال عضو اتحادیه سندیکای صنعت مخابرات ایران در محل سالن همایش پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، برگزار شد با اشاره به سوابق پژوهشگاه در حوزه تولید تار نوری، بیان کرد: هسته اولیه فعالیت های بومی در حوزه تولید تار نوری در کشور به دهه شصت باز می گردد و پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات در آن سال ها به عنوان مرکز تحقیقات مخابرات ایران فعالیت می کرد، جایگاه استقرار این هسته بود.

دکتر غزنوی در ادامه افزود: پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات در سال ۶۷ موضوع تولید تار نوری را در دستورکار قرار داد و در این پژوهشگاه، تجهیزات تولید بومی تار مستقر شده بود و دستاوردهای مهمی برای اولین بار حاصل شد اما در آن زمان زیست بوم تجاری سازی مانند امروز در کشور شکل نگرفته بود و این موضوع تداوم چرخه بلوغ فناوری و تجاری سازی را با مشکل مواجه کرد. وی تأکید کرد که امیدواریم با ظرفیت بالای کنونی و وجود این زیست بوم مهم و با نگاه آینده نگرانه، در سال های آتی دستاوردها و محصولات بومی رقابت پذیر در حوزه تار نوری در کشور توسعه یافته و ضمن تأمین نیازهای کشور بتوانیم در بازار جهانی هم حضور چشمگیر داشته باشیم.

دکتر غزنوی در پایان اشاره کرد: پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات به عنوان بازوی مشورتی وزارت ارتباطات، در حوزه نیازسنجی و تدوین مشخصات فنی وزارت مذکور به عنوان یک ذینفع کلان تار نوری در کشور نقش آفرینی بسیار مهمی داشته و می تواند نقشه راه دقیقی را برای فعالان بومی و تجاری سازی در این بخش ترسیم و همزمان ملاحظات این بخش را در همکاری های خود با نهادهای استانداردسازی ملی و جهانی دنبال نماید.

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

زنجیره بومی سازی تولید تار نوری کشور تکمیل شد

رویداد تبیین ظرفیت‌ها، فرصت‌ها و چالش‌های تولید تار نوری در کشور و نمایشگاه جانبی آن، با حضور نمایندگان وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، مدیران پژوهشگاه ICT و شرکت‌های فعال عضو اتحادیه سندیکای صنعت مخابرات ایران در محل سالن همایش پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، برگزار شد.

بر اساس این خبر، حمایت و پشتیبانی از بومی سازی تولید تار نوری به منظور تامین نیاز های صنعت کابل سازی کشور، کمک به توسعه بازار تار نوری با سرعت بخشیدن به طرح های توسعه شبکه مخابرات نوری کشور، حمایت و پشتیبانی از بومی سازی زنجیره تامین مواد اولیه برای تسهیل تولید تار نوری در کشور و کمک به جذب منابع مالی به منظور سرمایه گذاری در تولید بومی تار نوری و زنجیره تامین مواد اولیه از جمله اهداف برگزاری این رویداد بود.

همچنین توسعه و تامین فناوری‌های پایه مورد نیاز در تولید تار نوری و زنجیره تامین مواد اولیه، ترویج و فرهنگ سازی توسعه شبکه های مخابرات نوری، حمایت های قانونی برای تسهیل‌گری در سرمایه گذاری و رفع موانع تولید نیز از دیگر اهداف در نظر گرفته شده این رویداد بود.

گفتنی است در بخش سخنرانی این رویداد عباسی شاهکوه، مجری طرح فیبرنوری منازل و کسب و کارهای وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات با اشاره به وظایف دولت در توسعه طرح فیبر نوری، اظهار کرد: اصلی ترین وظایف دولت در طرح فیبرنوری، تامین مالی، تسهیل گری، مقررات عمده فروشی، استاندارسازی و تولید داخل است و بقیه وظایف را بخش خصوصی انجام خواهد داد و اوج کار پروژه فیبرنوری در سال ۱۴۰۲ و بعد ۱۴۰۳ است.

لازم به ذکر است در این رویداد تفاهم نامه همکاری در جهت توسعه بومی سازی تار نوری، مابین وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، ستاد توسعه فناوری های اقتصاد دیجیتال و هوشمند سازی معاونت علمی فناوری ریاست جمهوری، کانون هماهنگی دانش صنعت و بازار فاوا سندیکای صنعت مخابرات ایران و کانون زنجیره ارزش سیلیکان به امضا رسید.

در پایان این رویداد نیز پنل تخصصی با حضور نمایندگان وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، مدیران پژوهشگاه ICT و شرکت‌های فعال عضو اتحادیه سندیکای صنعت مخابرات ایران برگزار و چالش‌های تولید تار نوری به بحث و بررسی گذاشته شد.

علاقمندان به این حوزه جهت دسترسی به محتوای کامل این رویداد در اسرع وقت می توانند به لینک seminar.itrc.ac.ir مراجعه نمایند.

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات با برنامه ریزی برای دهه آینده تجهیز شود

جلسه کمیسیون دائمی پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات به ریاست علی اصغر انصاری معاون برنامه ریزی و نظارت راهبردی وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات و با حضور اعضا برگزار شد.

انصاری در این جلسه با اشاره به اینکه برنامه وزارت ارتباطات ارتقای کیفی پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات است، گفت: این پژوهشگاه نیاز دارد با برنامه برای دهه آینده و برای موضوعات مختلف خود را تجهیز کند.

وی با اشاره به وضعیت نامناسب نیروی انسانی در پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، افزود: شاخص های کیفی نیروی انسانی در این پژوهشگاه باید رشد کند.

انصاری به سیاست های انقباضی دولت در حوزه منابع و نیروی انسانی اشاره و تصریح کرد: برای جذب نیروی انسانی باید بار مالی، تطبیق مقررات و تخصص‌ها در نظر گرفته شود.

وی کار مدیران پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات را با کمبود منابع و افزایش ماموریت های سخت عنوان کرد و افزود: ماموریت های گسترده و موضوعات متفاوت این پژوهشگاه نیاز به نیروهای خبره و متخصص دارد که بتوانند در این پژوهشگاه ماندگار شوند.

رئیس کمیسیون دائمی پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات با توجه به سیاست های پیش روی وزارت ارتباطات، به ماموریت های این پژوهشگاه اشاره کرد و گفت: پژوهشگاه باید به گونه ای عمل کند که بتواند مسائل وزارت ارتباطات در حوزه ارتباطات و فناوری اطلاعات را حل کند.

معاون وزیر ارتباطات با اشاره به اینکه تصویب ساختار پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات در حال پیگیری است، به مدیران این پژوهشگاه تاکید کرد که هر چه سریعتر سند منابع انسانی این پژوهشگاه تهیه و ارائه شود.

بر اساس این گزارش، در این جلسه رییس پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات و معاونین وی گزارشی درباره موضوعات پیشنهادی مطرح کردند.

وضعیت نیروی انسانی و هیات علمی پژوهشگاه یکی از موضوعاتی بود که گزارشی درباره آن از طرف معاونین پژوهشگاه ارائه شد و اعضای کمیسیون نیز نظرات خود را مطرح کردند.

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

نشست علمی کاربرد رمزنگاری ویژگی بنیاد در رفع چالش های امنیتی اینترنت اشیاء

در ادامه سلسله نشست های علمی پژوهشگاه ICT به منظور افزایش آگاه در حوزه اینترنت اشیاء، نشست علمی با موضوع «رمزنگاری ویژگی بنیاد در رفع چالش های امنیتی اینترنت اشیاء» در محل پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات برگزار شد.

گفتنی است در این نشست که به صورت حضوری و غیر حضوری برگزار شد، دکتر محمد حسام تدین و دکتر مهدی مهدوی علیائی در ارتباط با رمزنگاری ویژگی بنیاد در رفع چالش‌های امنیتی اینترنت اشیاء به سخنرانی پرداختند.

در این نشست چالش‌هایی که با افزایش روزافزون دستگاه های الکترونیکی و نیاز به برقراری ارتباط بیشتر بین آن ها در بحث اینترنت اشیاء ایجاد می شود، مورد بحث و بررسی قرار گرفت.

همچنین در بخش اصلی این نشست علمی نمونه کاربردهای رمزنگاری ویژگی بنیاد در اینترنت اشیا مطرح شد، این ابزار رمزنگاری در عین ایجاد کنترل دسترسی می تواند الزامات امنیتی و کارایی اینترنت اشیاء را نیز برآورده کند.

لازم به ذکر است علاقمندان به این حوزه جهت دسترسی به محتوای کامل سخنرانی در اسرع وقت می توانند به لینک seminar.itrc.ac.ir مراجعه نمایند

تصمیم سازی هوشمند بر مبنای رویکرد هوش مصنوعی

سلسله سخنرانی های مرکز نوآوری و توسعه هوش مصنوعی به منظور آگاهی بیشتر در حوزه هوش مصنوعی در پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات با موضوع "تصمیم سازی هوشمند بر مبنای یک رویکرد هوش مصنوعی" در محل پژوهشگاه برگزار شد.

گفتنی است در این نشست که به صورت آنلاین و حضوری برگزار شد، دکتر بهزاد مشیری عضو انستیتوی هوش مصنوعی دانشگاه واترلوی کانادا و استاد تمام دانشگاه تهران درباره اصول همجوشی داده های نرم و سخت توضیحاتی را ارائه کرد و به نمونه هایی از کاربرد آن در رانندگی خودران، موضوعات مالی و تجاری، تشخیص پزشکی و سیستم های اتوماسیون صنعتی اشاره داشتند و روندهای تحقیقاتی آتی را نیز ارائه دادند.لازم به ذکر است جهت دسترسی به محتوای کامل این سخنرانی در اسرع وقت می توانید این سخنرانی را به صورت ویدیو در لینک seminar.itrc.ac.ir مشاهده فرمایید.

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

برگزاری همایش یک روزه مدیران، مجریان پروژه های پژوهشی و پژوهشگران برگزیده پژوهشگاه ICT

همایش یک روزه مدیران، مجریان پروژه‌ها و پژوهشگران برگزیده پژوهشگاه ICT با حضور مهندس انصاری، معاون محترم برنامه ریزی و نظارت راهبردی وزارت ارتباطات برگزار گردید.

در بخش اول این همایش، دکتر رضوی زاده، رییس پژوهشگاه از تلاش های اثربخش مدیران، مجریان و پژوهشگران تشکر نموده و سپس به بیان اهداف این همایش و همچنین انتظارات و آخرین مأموریت های محوله به پژوهشگاه پرداختند.

سید محمد رضوی زاده با اشاره به ماموریت‌ها و برنامه های وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، بر ضرورت تعیین دقیق اهداف و جایگاه پژوهشگاه و شاخص‌های کلیدی کمی سنجش تحقق اهداف مد نظر، پیشتازی در ارائه راه حل‌های کاربردی مبتنی بر فناوری‌های جدید و حرکت منسجم و هدفمند در راستای بومی‌سازی فناوری‌های جدید تأکید کرد.

ایشان در ادامه، یکی از اهداف اصلی این همایش را قدردانی از تلاش‌ها و زحمات مجریان پروژه های پژوهشی که نقش اصلی در انجام تکالیف پژوهشگاه برعهده دارند بیان کرد. وی در ادامه افزود که قصد ما این بود که در این هم اندیشی در محیطی صمیمی در مورد چالش‌ها و راهکارهای بهبود فرآیندهای موجود بحث کنیم و ابراز امیدواری کرد جریان اشتراک اطلاعات و دانش و تشریک مساعی در فعالیت های پژوهشی که امری ضروری است با برگزاری چنین جلساتی تقویت گردد.

در بخش دوم این همایش، مهندس انصاری، معاون برنامه ریزی و نظارت راهبردی وزارت ارتباطات به بیان اهمیت نقش آفرینی پژوهشگاه جهت بازتعریف رویکردهای جدید فناوری به منظور انعکاس در طراحی برنامه های وزارت متبوع برای توسعه زیرساخت ارتباطی و اطلاعاتی کشور پرداخت و برنامه هفتم را فرصتی مهم برای اجرای راه حل اساسی در راستای انسجام و تقویت رویکرد پژوهشگاه برای آینده نگری، توسعه و بومی سازی فناوری های جدید و تحقیقات راهبردی و بلندمدت توسط پژوهشگاه جهت رفع نیاز کشور دانست. وی به اهمیت تقویت زیرساخت‌های آزمایشگاهی پژوهشگاه به منظور توسعه تحقیقات کاربردی در کنار مأموریت تأیید نمونه پژوهشگاه اشاره کرد. معاون وزیر ارتباطات در بخش دیگری عنوان کرد: از نظر وزارت ارتباطات، جایگاه پژوهشگاه در چرخه طراحی، مشاوره و نظارت مهم است و باید تقویت گردد.

گفتنی است، در طی این همایش، مدیران، مجریان پروژه ها و پژوهشگران دغدغه ها و دیدگاه های خود را در حوزه های مختلف پژوهشی و همچنین مشکلات در فرآیندهای موجود را مطرح کردند و در مورد راه کارهای ممکن بحث و بررسی انجام شد.

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

مراسم گرامیداشت مقام زن و تجلیل از بانوان پژوهشگاه ICT

مراسم گرامیداشت مقام زن در سالن اجتماعات پژوهشگاه با حضور مشاور وزیر ارتباطات و فناوری اطلاعات در امور زنان، رئیس پژوهشگاه، معاونین ایشان، مشاور امور زنان و خانواده پژوهشگاه و جمعی از بانوان شاغل در پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات برگزار گردید.

در ابتدای این مراسم دکتر لیلا محمدی، مشاور امور زنان و خانواده پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات با ارائه آمار و ارقامی از حضور بانوان در عرصه پژوهش کشور به ویژه در حوزه فاوا، اظهار کرد: در حال حاضر تعداد بانوان شاغل در پژوهشگاه ۱۸۷ نفر هستند که از این تعداد نیمی از آن‌ها در بخش پژوهشی فعالیت دارند؛ وی افزود: در پژوهشگاه همواره بانوان نقش مهمی به ویژه در پژوهش های انجام شده در پژوهشگاه را داشته‌اند.

وی همچنین با اشاره به نقش تاثیرگذار بانوان در جامعه، تاکید کرد: نیاز است قوانین نگاه حمایتی به بانوان داشته باشند، زیرا بانوان علاوه بر فعالیت در امور پژوهشی به تربیت فرزندان خود و حفظ و نگهداری از کانون خانواده مشغول هستند. وی ضمن تقدیر از مدیران پژوهشگاه که تا به امروز حامیان بانوان شاغل در پژوهشگاه بودند، گفت: امیدواریم که در آینده نیز این دیدگاه حمایتی ادامه دار باشد.

در ادامه این مراسم دکتر سیده عاطفه موسوی مشاور وزیر ارتباطات و فناوری اطلاعات در امور زنان اظهار کرد: وظیفه ما پیگیری مطالبات بانوان وزارت و سایر دستگاه های وزارت است تا بتوانیم با قانون جوانی جمعیت و حمایت از مادران به حضور بانوان ایرانی در عرصه کار و تلاش کمک کنیم.

وی همچنین در پایان صحبت های خود با مهم خواندن حضور زنان در عرصه فناوری، بیان کرد: مساله اصلی این است که فناوری عرصه مختص حضور و نقش آفرینی آقایان نیست و زنان با خلاقیت خود و همچنین روح لطیف خود می توانند تاثیر فراوانی در این عرصه از خود به جای بگذارند و البته به شرط اینکه دانشمندانی داشته باشیم که ویژگی های زنانه خود را حفظ کنند؛ ما نیز تلاش می کنیم در این خصوص شرایط را برای حضور گسترده زنان در عرصه پژوهش بیشتر از قبل فراهم کنیم.

در پایان مراسم، از همسر شهید جاویدالاثر، مهندس ایرج بیات موحد، از پژوهشگران برجسته و نخبه پژوهشگاه در جنگ تحمیلی، با حضور مهندس محمدحسن انتظاری از رئوسای اسبق مرکز تحقیقات مخابرات ایران و همرزم جهاد فنی آن شهید، به عنوان یکی از بانوان فداکار، تجلیل و با حضور ایشان در یادمان شهدا، به مقام شهدای پژوهشگاه ادای احترام شد.

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

یادگیری ژرف و چالش های آن

سلسله سخنرانی‌های مرکز نوآوری و توسعه هوش مصنوعی به منظور آگاهی بیشتر در حوزه هوش مصنوعی در پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات با موضوع «یادگیری ژرف و چالش های آن» در محل پژوهشگاه برگزار شد.

گفتنی است در این نشست که به صورت آنلاین و حضوری برگزار شد، پروفسور محمد تشنه لب استاد دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، موسس و رئیس آزمایشگاه سیستم های هوشمند این دانشگاه و عضو هیأت مدیره انجمن سیستمهای هوشمند ایران درباره نحوه یادگیری در شبکه های عصبی ژرف نکاتی را ارائه کرد.

دکتر تشنه لب یادآور شد، شبکه‌های عصبی ژرف به عنوان ابزاری در توسعه روز افزون هوش مصنوعی طی دهه اخیر نقش آفرینی کرده اند. وی ضمن تشریح اصول شبکه های عصبی کلاسیک و شبکه های عصبی ژرف افزود با مطرح شدن کاربردهای چندحوزه ای هوش مصنوعی و افزایش بسیار سریع ابعاد و حجم داده ها، نیاز به شبکه های عصبی ژرف احساس شد که آموزش آنها بویژه در لایه های ورودی از چالشهای بزرگ این حوزه است. بنابراین یک روش کارا و مفید، استفاده از یادگیری ژرف در شبکه های عصبی ژرف می باشد که در این راستا، حذف دادگان پیش نمی آید و آموزش پارامترها در کلیه لایه ها نسبتا خوب پیش می رود و یک روش ترکیب و فشرده سازی دادگان با حفظ اطلاعات مفید می باشد. ایشان چندین روش یادگیری ژرف و چالش‌های آموزش آنها و روشهای نوین حل آنها را مطرح نمودند که نتیجه پژوهشهای ایشان است. از این شبکه ها می توان به مرسوم ترین آنها یعنی شبکه های عصبی کد کننده های خودکار برای استفاده دادگان و شبکه عصبی پیچشی برای تصاویر اشاره نمود.

گفتنی است علاقمندان به این حوزه جهت دسترسی به محتوای کامل سخنرانی در اسرع وقت می توانند به لینک seminar.itrc.ac.ir مراجعه کنند.

گزارشات دیده بانی

شماره ۱۱
زمستان ۱۴۰۱
فصلنامه اطلاع رسانی و تخصصی
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات
وفناوری اطلاعات
ITRC

بررسی سیاست‌ها و اقدامات اجرایی توسعه فیبر در جهان

تهیه کنندگان: **امیر خالقی**[1]، **اعظم صادق‌زاده**[2]
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات

مقدمه

سرمایه‌گذاری فیبر یک سنجه اساسی برای ارزیابی عملکرد نهادهای دولتی، اپراتورهای شبکه و سایر ذی‌نفعان و بازیگران در توسعه اقتصاد دیجیتالی است. فیبر نوری به‌عنوان یک فناوری دسترسی پهن باند برای ارائه خدمات باکیفیت، بهینه، بسیار پایدار و مطمئن آینده می‌باشد. این سطح برتری از کیفیت برای توسعه خدمات و برنامه‌های دیجیتالی آینده در همه بخش‌ها از جمله (اما نه محدود به) سرگرمی، آموزش، کار در منزل، خدمات سازمانی، شهرهای هوشمند و سلامت ضروری است. با افزایش کارایی و تحریک نوآوری بیشتر، ثابت شده است که پهن باند پرسرعت نه‌تنها رضایت کاربر بلکه شاخص‌های اقتصادی ملی را نیز افزایش می‌دهد. به‌طوری‌که به‌ازای هر ۱۰ درصد افزایش در نفوذ پهن باند خانگی، تولید ناخالص داخلی به میزان ۰/۲۵ تا ۱/۵ درصد افزایش‌یافته و این رشد برای دوبرابر شدن سرعت به میزان ۰/۳ درصد می‌باشد. ازاین‌رو، کشورها با حداکثرسازی سرمایه‌گذاری دسترسی

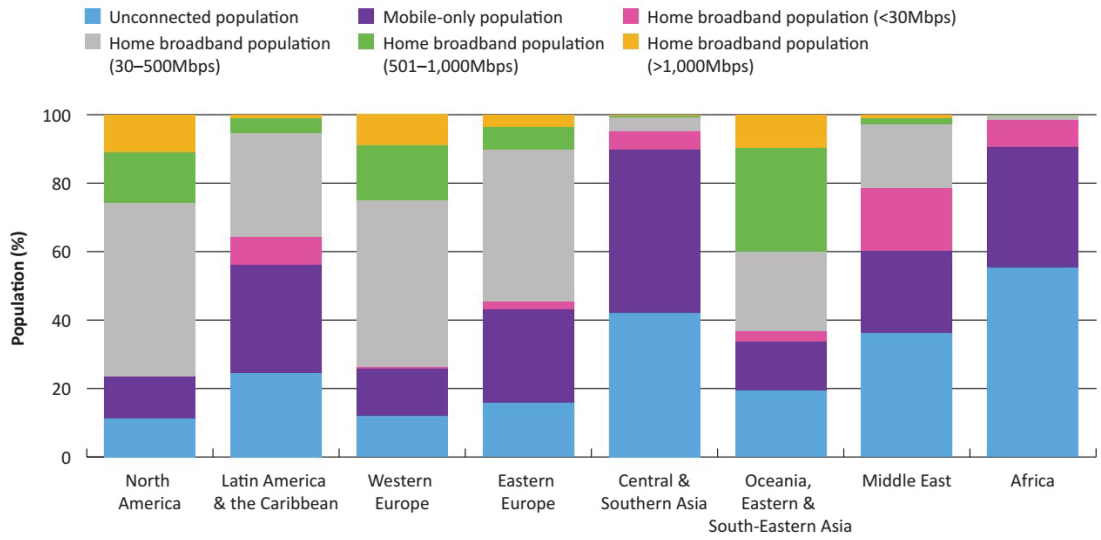
۱. نخبه وظیفه، دکترای صنایع
۲. کارشناس ارشد اقتصاد، برنامه ریزی سیستم های اقتصادی

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

نسل آتی می‌توانند پتانسیل رشد خود را بهینه کنند و فناوری فیبر نوری کلید این سرمایه‌گذاری است.
سرمایه‌گذاری فیبر برای ارائه باکیفیت تمام خدمات مبتنی بر داده حیاتی است و بنابراین ارزش تحلیل زمینه‌ای و با جزئیات کامل را دارد. یکی از الگوهای تحلیلی توسعه فیبر در جهان، شاخص توسعه فیبر نوری (FDI[2]) است. بررسی نتایج ارزیابی این شاخص در سال ۲۰۲۱ و اقدامات کشورهای مختلف می‌تواند در زمینه سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی توسعه فیبر در کشور مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

لزوم توسعه فیبر

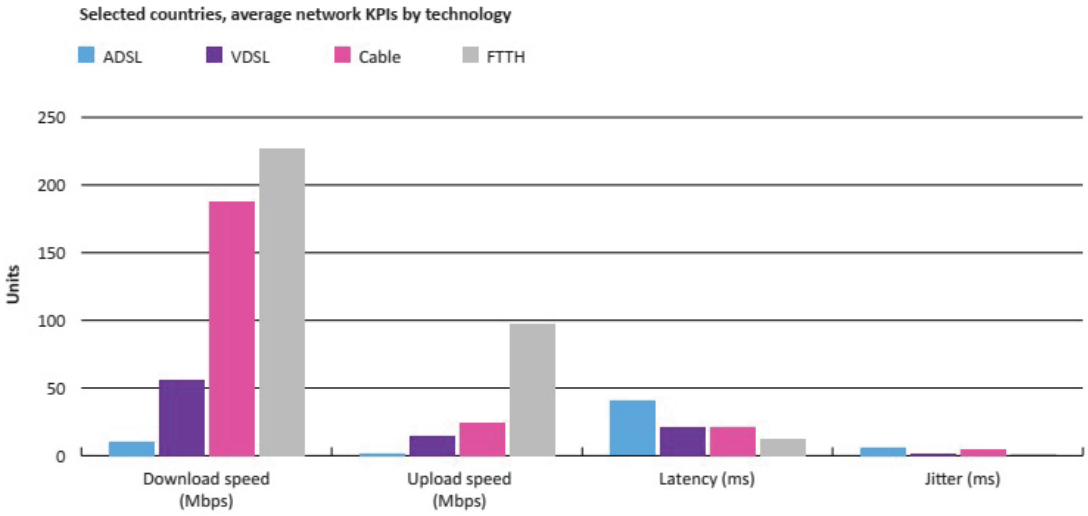
طی پنج سال آینده، درصد جمعیت فاقد ارتباط جهان از ۴۲ درصد به ۳۰ درصد کاهش خواهد یافت. بااین‌حال تا سال ۲۰۲۶ حدود ۳۰ درصد جمعیت متصل فقط از طریق دستگاه تلفن همراه به اینترنت دسترسی خواهند داشت. به این معنی که تنها ۴۰ درصد افراد متصل از اینترنت پهن باند ثابت برخوردار هستند. هرچند این جریان، مسئله اصلی نیست. موضوع مهم این است که افراد با اتصال به شبکه ثابت در مناطق مختلف جهان، خدمات دریافتی برابری دریافت نمی‌کنند (شکل ۱).



شکل ۱. درصد جمعیت متصل بر اساس سرعت پهن باند ثابت در مناطق مختلف جهان، ۲۰۲۶

بنابراین، در آینده تمرکز شکاف دیجیتالی کمتر در مورد افراد متصل و غیرمتصل و بیشتر در مورد افراد دارای خدمات مناسب و محروم خواهد بود که بررسی‌ها نشان می‌دهد این فاصله در هر دو سطح کشور و مناطق جهان در حال افزایش است.
اگر قرار است توسعه اجتماعی - اقتصادی کشورها حداکثر شود، ضروری است که سرمایه‌گذاری پهن باند پرسرعت توسط دولت‌ها تسریع شده و حرکت به سمت ایجاد جامعه گیگابیتی آغاز شود.
شبکه‌های مبتنی بر فیبر جهت ارائه شبکه‌های ارتباطی پایدار و مقرون‌به‌صرفه با پهنای باند بالا، پایدار، قابلیت اطمینان بالا و تأخیر کمتر شناخته می‌شوند. بر اساس داده‌های شبکه واقعی از گزارش Medux در خصوص «پهن باند ثابت مسکونی در اروپا»، نشان می‌دهد که چگونه فیبر در همه زمینه‌ها از سایر فناوری‌ها بهتر عمل می‌کند (شکل ۲).

2. Fiber Development Index



شکل ۲. شبکه‌های FTTH ارائه‌دهنده یک تجربه بسیار سطح بالا

شبکه‌های تمام فیبر علاوه بر ارائه یک تجربه QoS برتر و کمک به تسریع رشد اجتماعی - اقتصادی، دارای چندین مزیت مهم دیگر نیز هستند. زیرساخت تمام فیبر از مواد با انعطاف‌پذیری بیشتری نسبت به شبکه‌های مبتنی بر مس ساخته شده است. این ویژگی موجب می‌شود شبکه‌های تمام فیبر به تعمیر و نگهداری به‌مراتب کمتری نیاز داشته باشند و ازآنجایی‌که برای تأمین انرژی به تجهیزات فعال نیاز ندارند، مصرف انرژی آنها کمتر است و همچنین نیاز کمتری به تعمیر و نگهداری میدانی برای این شبکه وجود دارد.

علاوه بر موارد فوق، شبکه‌های تمام فیبر از کابل‌کشی، رک و سوئیچ کمتری نسبت به شبکه‌های مبتنی بر مس استفاده می‌کنند که موجب صرفه‌جویی در فضای فیزیکی و هزینه می‌شود. در نهایت، اندازه کوچک‌تر کابل‌های نوری امکان استقرار آنها را با استفاده از تکنیکی به نام میکروترنچینگ[3] فراهم می‌کند که نسبت به گودال[4] های شبکه مخابراتی سنتی ارزان‌تر، سریع‌تر و تخریب زیست‌محیطی کمتری دارد.

معرفی شاخص توسعه فیبر

به دلیل اهمیت سرمایه‌گذاری فیبر و تأثیر آن بر توسعه جهانی، شرکت تحقیقاتی Omdia یک معیار مقایسه‌ای به نام شاخص توسعه جهانی فیبر (FDI)معرفی کرده است. هدف از تعریف شاخص FDI این است که تمام عناصر سرمایه‌گذاری شبکه فیبر به‌ویژه دسترسی فیبر، backhaul فیبر همراه، backhaul فیبر هسته و QoS فیبر را که در حال حاضر با میانگین کلی سرعت downlink و uplink اندازه‌گیری می‌شود، به‌صورت شفاف نمایش دهد. کشورها با سرمایه‌گذاری و ارتقا هر یک از این حوزه‌ها می‌توانند تجربه کلی کاربر نهایی پهن باند را بهینه کنند، خواه این اتصال از طریق دسترسی ثابت یا همراه ارائه شود.

برای تعیین کمیت سطح سرمایه‌گذاری در هر بخش، Omdia مجموعه‌ای از معیارها را مطابق جدول ۱ تعریف کرده است. در این جدول علاوه بر تعریف و بیان اهمیت سنجه‌ها، وزن هریک از مؤلفه‌ها نیز در الگوی ارزیابی شاخص FDI مشخص شده است.

3. microtrenching
4. trenche

شاخص (درصد وزنی شاخص)	معیار (درصد وزنی معیار)	تعریف	اهمیت
پوشش (۴۰)	پوشش FTTP (۵۰)	تعداد کل اماکن مسکونی و تجاری تحت پوشش شبکه فیبر نوری	نشان دهنده پتانسیل فعلی شبکه دسترسی فیبر است. پوشش محدود به این معنی است که تنها تعداد کمی از خانوارها و مشاغل می توانند به مزایای کامل شبکه فیبر دسترسی داشته باشند.
	تراکم فیبر (۵۰)	کل طول فیبر نصب شده نسبت به تعداد خانوارها یا یک عامل وزنی برای محاسبه تراکم جمعیت	فیبر در سراسر شبکه از QoE و قابلیت اطمینان لازم و مورد نیاز خدمات پهن باند پشتیبانی می کند. بنابراین میزان بالای این معیار، قابلیت اطمینان و عملکرد بیشتری را برای شبکه‌های پهن باند ایجاد می‌کند.
نفوذ (۳۰)	نفوذ FTTH (۳۳)	نسبت اشتراک FTTH از تعداد کل خانوارها	نفوذ خانگی FTTH نشان دهنده جذب فعلی خدمات FTTH است. هر چه این درصد بیشتر باشد تعداد خانوارهایی که می توانند از ویژگی های شبکه فیبر استفاده کنند بیشتر می شود.
	نفوذ FTTBusiness (۳۳)	نسبت اشتراک FTT Business از تعداد کل محل های تجاری	نفوذ FTTBusiness نشان دهنده جذب فعلی خدمات FTTBusiness است. هرچه میزان جذب بیشتر باشد، کسب و کارها بیشتر از خدمات FTTBusiness بهره خواهند برد و خدمات کارآمدتر و پویاتر را ممکن می سازد.
	نفوذ فیبر در سایت های سلولی (۳۳)	درصد توزیع فیبر در سایت های سلولی	بهینه سازی عملکرد دسترسی به تلفن همراه نیازمند سایت های سلولی یک‌هال با سرعت و کیفیت بالا است. بنابراین، نفوذ بالای FTTSite به معنای شبکه داده بهینه‌تر خواهد بود.
تجربه (۳۰)	سرعت Downlink (۵۰)	میانگین سرعت Downlink کاربر نهایی	شبکه های فیبر پیشرفته می توانند خدمات پهن باند با سرعت بسیار بالا را ارائه دهند. اگرچه تنها معیار مهم شبکه نیست، اما سرعت برای ارائه برنامه های کاربردی نیازمند پهن باند پرسرعت مانند ویدیو با کیفیت 8K، ضروری است.
	سرعت Uplink (۵۰)	میانگین سرعت Uplink کاربر نهایی	بر خلاف بسیاری از فناوری‌های شبکه دسترسی، شبکه‌های فیبر نیز می‌توانند خدمات متقارن ارائه دهند. اگرچه از نظر تجربی برای کسب و کار مناسب تر تلقی می شوند اما خدمات متقارن به طور فزاینده ای در بازار خانگی نیز اهمیت بالایی دارد.

جدول ۱: معیارهای مورداستفاده در شاخص توسعه فیبر ۲۰۲۱

وضعیت کشورهای جهان در توسعه فیبر

شاخص FDI هشتاد و یک کشور با ابعاد، مشخصات جمعیتی، جغرافیایی و سطوح توسعه پهن باند مختلف را شامل می‌شود که البته ایران در میان کشورهای مورد بررسی این الگو قرار ندارد. بررسی گزارش سال ۲۰۲۱ این شاخص نشان می‌دهد که سنگاپور با بیشترین امتیاز در ضریب نفوذ FTTH، درصد توزیه فیبر در سایت های سلولی، پوشش FTTP و سرعت دانلود و آپلود میان ۸۱ کشور مورد بررسی در جهان پیشتاز است. نزدیک‌ترین کشورهای تعقیب‌کننده به ترتیب کره جنوبی، امارات متحده عربی، قطر و چین می‌باشند که چین در حال حاضر سریع‌ترین توسعه را در میان کشورهای برتر دنیا دارد. همه کشورهایی که در پنج رتبه برتر قرار دارند از طرح‌های قدرتمند پهن باند ملی با اهداف بلندپروازانه در مورد خدمات با سرعت خیلی بالا که اغلب با کمک‌های مالی یا یارانه‌های دولتی پشتیبانی می‌شوند، برخوردار هستند.

برای مقایسه واقعی‌تر نتایج در این الگو، سه خوشه مختلف کشورها توسط Omdia ایجاد شده است:

- **خوشه ۱:** کشورهای آماده فیبر[5] که سطح بالایی از سرمایه‌گذاری فیبر را دارند و به‌سرعت به سمت خدمات پهن باند با سرعت فوق‌العاده بالا در حال پیشروی هستند.
- **خوشه ۲:** کشورهای آماده پهن باند[6] که دارای سطوح متوسط به بالا از نظر نفوذ پهن باند اما سطوح پایین سرمایه‌گذاری فیبر هستند.
- **خوشه ۳:** کشورهای نوظهور در پهن باند[7] که هنوز درحال‌توسعه شبکه‌های پهن باند ثابت خود هستند.

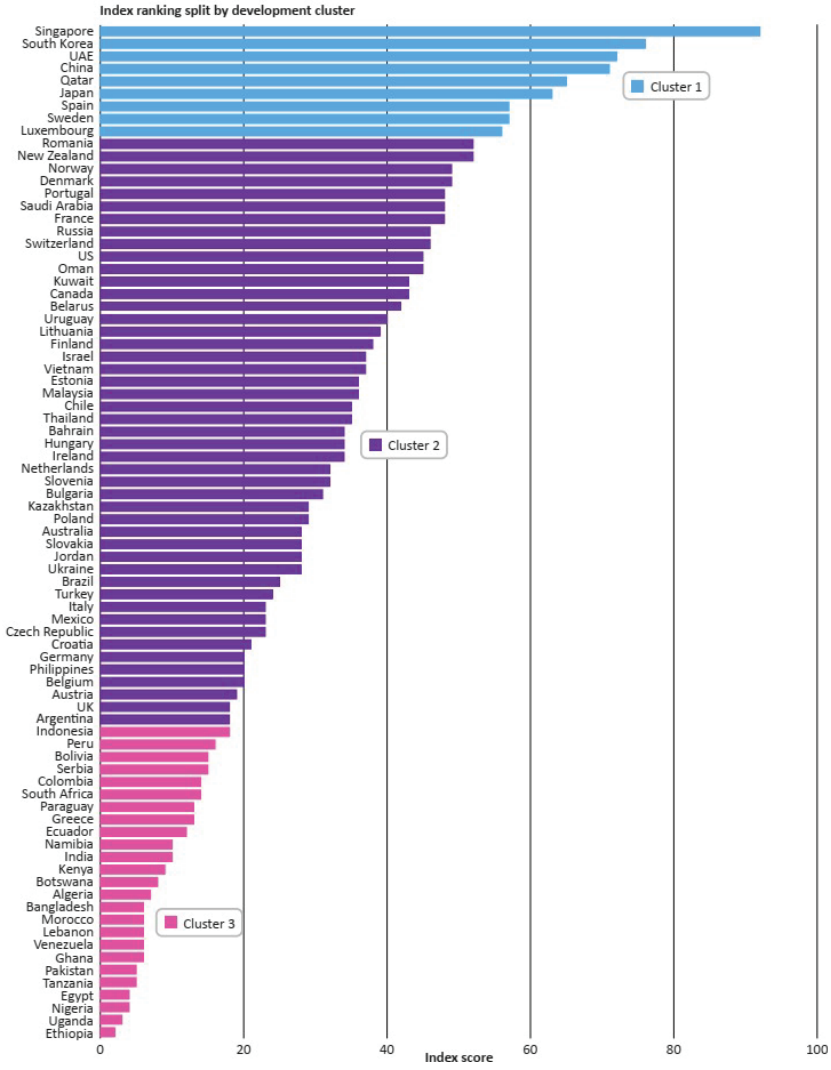
خوشه‌بندی حاصل از نتایج ارزیابی شاخص در سال ۲۰۲۱ در شکل ۳ نمایش‌داده‌شده است. به‌طورکلی، کشورهای خوشه ۱ از امتیاز بالایی در پوشش فیبر، نفوذ موبایل و FTTBusiness برخوردار هستند. دو کشور پیشرو این گروه یعنی سنگاپور

5 fiber-ready
6 . broadband-ready
7 emerging broadband

و کره جنوبی در نفوذ FTTH نیز رتبه بالایی دارند. به‌ویژه سنگاپور اکنون برای حرکت به سمت جامعه گیگابیتی در حال افزایش سرعت فرا پهن باند[8] است. چین نیز در بیشتر زمینه‌ها به‌سرعت در حال رسیدن به این دو کشور است، اما نیازمند بهبود میانگین سرعت پهن باند است. کشورهای پایین‌تر این خوشه (اسپانیا، سوئد و لوکزامبورگ) سطوح بالایی از پوشش فیبر را نشان می‌دهند، اما لازم است بر روی تشویق نفوذ کاربر بیشتر فیبر تمرکز کنند.

بهبود معیارهای FTTP از مشخصه‌های کشورهای خوشه ۲ است. پنج کشور برتر این دسته‌بندی (رومانی، نیوزلند، نروژ، دانمارک و پرتغال) همگی دارای نسبت پوشش ۷۰ تا ۸۸ درصدی FTTP هستند. بااین‌حال، در نفوذ FTTH هنوز فاصله زیادی با کشورهای دسته اول دارند. به‌عنوان‌مثال، ضریب نفوذ FTTH در دانمارک برابر ۳۰ درصد است. کشورهای خوشه ۳ نیز اغلب، سرمایه‌گذاری‌های فیبر را در مناطق خاصی اولویت‌بندی کرده‌اند. کشورهای پایینی خوشه ۳ عمدتاً استقرار فیبر در سایت‌های سلولی موبایل در اولویت قرار می‌دهند. بااین‌حال، ضروری است که این کشورها در طول زمان نسبت به توسعه نقشه راه فیبر اقدام کنند.

8. ultrabroadband



شکل ۳: نتایج کلی FDI,۲۰۲۱

تنظیم‌گری و مدل‌های تأمین مالی توسعه فیبر در کشورهای مختلف

در هنگام استقرار فیبر، اپراتورها با چالش‌های متعددی مواجه می‌شوند که نیاز به مداخله رگولاتورها و دولت‌ها دارد. این موارد عبارت‌اند از: نرخ پذیرش[9]، غیرفعال‌شدن شبکه مسی، تکرار منابع (که بازگشت سرمایه را کاهش می‌دهد)، حق‌تقدم دسترسی ROW[10]، هزینه‌های ساخت‌وساز، کمبود اطلاعات و مشارکت در مورد ساخت‌وساز، مشکلات دسترسی به زیرساخت‌های فیزیکی و نگرانی در مورد این‌که آیا منابع مالی برای اطمینان از پوشش کامل فیبر در دسترس خواهد بود یا خیر؛ بنابراین تسهیل فرایندهای حق‌تقدم بسیار مهم است. ترویج و تسهیل اشتراک‌گذاری زیرساخت‌ها نیز باید یک اولویت برای رگولاتورها و دولت‌ها باشد، تشویق یا حتی اجباری کردن عرضه فیبر به ساختمان‌های جدید نیز می‌تواند یکی دیگر از راه‌حل‌های مؤثر سیاستی باشد. طیف وسیعی از ابزارهای نظارتی

9. adoption rates
10. ROW accessibility and approval

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

و همچنین سیاست‌های عمومی طرف عرضه و تقاضا برای بهبود مقرون به‌صرفه‌بودن، پذیرش، پوشش و دسترسی پهن باند موردنیاز است.

دسترسی فراگیر پهن باند، یک عنصر حیاتی در دستور کار دیجیتالی و طرح ملی پهن باند کشورها است؛ درنتیجه تسریع در استقرار زیرساخت‌های دیجیتال و کاهش شکاف دیجیتالی در اکثر برنامه‌های مخابراتی مطرح است. علاوه بر این لازم است همچنان که دولت‌ها و رگولاتورها، اهداف اتصال روشنی را تعیین کرده و موانع مالی و نظارتی را برای دسترسی به پهن باند کاهش دمی هند، سرمایه‌گذاری خصوصی نیز باید تقویت شود و شرایط برای سطوح مناسب رقابت فراهم شود. در جدول زیر، سیاست‌ها و مهم‌ترین اقدامات اجرایی برای توسعه شبکه فیبر در ۳ کشور خوشه ۱ ارائه شده است.

کشور	برنامه های ملی	اقدامات اجرایی
سنگاپور	- طرح جامع ملت هوشمند ۲۰۱۵ با پوشش ۹۰ درصد از جمعیت با سرعت پهن‌باند ۱ گیگابیت بر ثانیه - برنامه Infocomm Media ۲۰۲۵ مبتنی بر سه هدف سرمایه‌گذاری بر روی داده های بزرگ و تحلیل داده، تعمیق همگرایی اکوسیستم صنعت و اتصال بهتر مردم.	- جداسازی ساختاری سه‌لایه شبکه با یک اپراتور شبکه غیرفعال (NetCo)، یک اپراتور شبکه فعال (OpCo) و ارائه‌دهندگان خدمات خرده‌فروشی - مقررات گذاری در زمینه اشتراک زیرساخت‌های غیرفعال برای دارندگان مجوزهای FBO و SBO - مقررات زدایی از اپراتورها در جهت تغییر از شبکه مسی به شبکه فیبر
اسپانیا	- برنامه "۳۰۰×۱۰۰" با هدف استقرار یک شبکه پهن‌باند مبتنی بر فیبر با سرعت ۳۰۰ مگابیت در ثانیه به ۱۰۰ درصد از کشور طی سال‌های ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۱ - دستور کار دیجیتال ۲۰۲۵ با هدف بهبود اتصال روستایی و کاهش شکاف دیجیتالی	- پیشروترین کشور اروپایی در جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی. - تامین مالی از طریق صندوق توسعه منطقه ای اروپا - ارائه یک دوره انحصار به اولین اپراتور فیبر - متمایزسازی تعهدات شبکه های مسی و فیبر - دسترسی عمده فروشی به زیرساخت های فیزیکی برای استقرار شبکه فیبر
چین	- استراتژی پهن‌باند ملی در سال ۲۰۱۳ - طرح "dual-gigabit acceleration, same speed for same network" در سال ۲۰۱۹ با هدف ترویج برنامه های کاربردی گیگابیت پهن‌باند تابت - گسترش شبکه گیگابیتی در ۲۰۲۱ با هدف افزایش سرعت و بهبود کیفیت خدمات پهن باند	- جایگاه چهارم سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در کشورهای خوشه ۱ - الزامات و استانداردهای ملی جدید کابل‌کشی فیبر و مهندسی نصب در ساختمان های جدید - هیچ مقرراتی برای تحمیل USO پهن‌باند در سراسر کشور وجود ندارد - اشتراک زیرساخت ها و امکانات مخابراتی. هیچگونه ساخت و ساز تکراری در هیچ مکانی مجاز نیست.

جدول ۲. برنامه‌های ملی و اقدامات اجرایی کشورهای پیشرو در توسعه فیبر

برخی از سیاست نظارتی که به‌عنوان بهترین روش برای تشویق استقرار شبکه‌های با ظرفیت بسیار بالا در کشورهای پیشرو، اجرایی شده است عبارت‌اند از:

- تسهیل استقرار شبکه از طریق مصوبات شهرداری و استفاده از منابع موجود (ساختمان‌های دولتی، چراغ‌های خیابان، کانال‌ها و غیره) و اشتراک‌گذاری زیرساخت‌ها/امکانات.
- معرفی و انعطاف‌پذیری در ترتیبات مشارکت، مانند امکان توافق بین بازیگران/تأمین مالی مشترک/مدل‌های مشارکتی/ مشارکت‌های دولتی و خصوصی/ مشارکت‌های نوآورانه.
- ارائه کمک‌های مالی از طریق حمایت از سرمایه‌گذاری، مشوق‌ها و یارانه‌ها. به‌عنوان‌مثال صندوق‌های خدمات جهانی.

- اجرای انعطاف‌پذیر نظارت از جمله حذف مقررات منسوخ‌شده یا غیرضروری.
- بهبود دسترسی به امکانات مخابراتی و زیرساخت‌های فیزیکی، بهبود رویه‌ها برای حق‌تقدم دسترسی (ROW) به زیرساخت‌های عمومی و نقشه‌برداری پهن باند.
- تعیین پوشش و اهداف حداقل سرعت از طریق طرح ملی پهن باند یا USO.

مدل‌های مختلفی از تأمین مالی توسعه شبکه فیبر در کشورها مورداستفاده قرارمی گیرد که در شکل ۴ نمایش‌داده‌شده است. بر همین اساس می‌توان گفت که هیچ جواب واحدی برای روش تأمین مالی وجود ندارد.

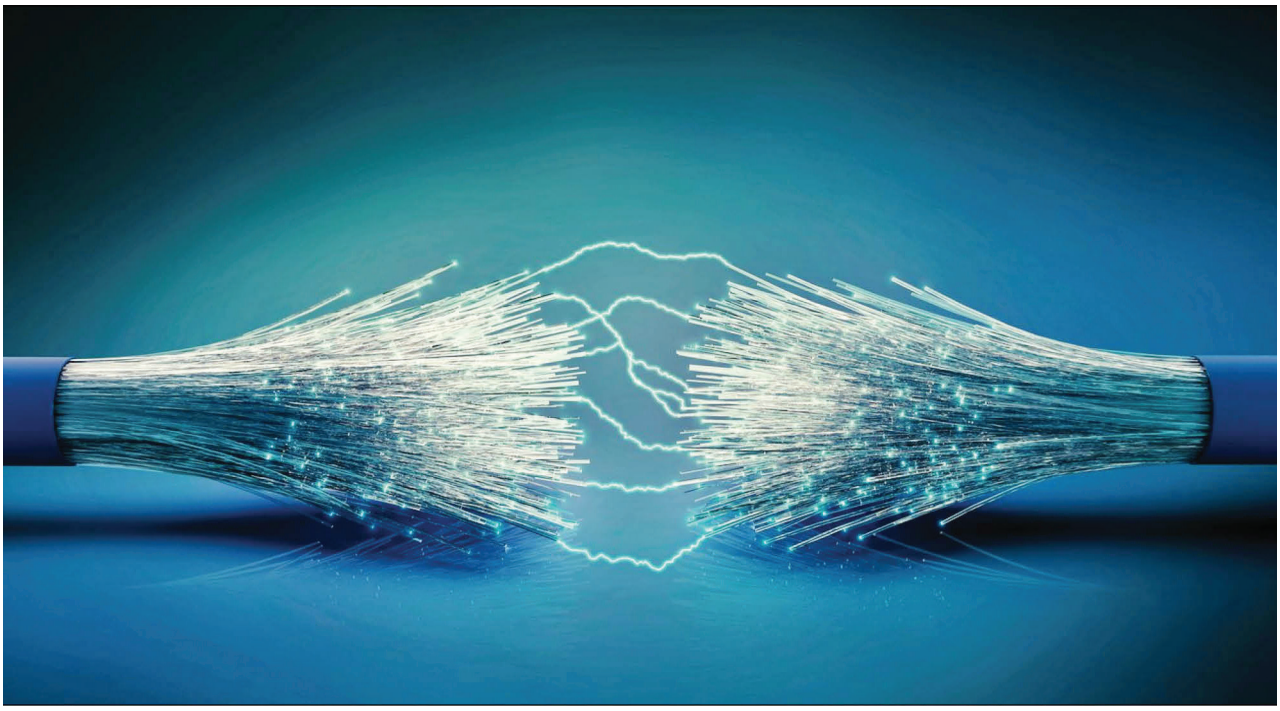
شکل ۴. مدل‌های سرمایه‌گذاری توسعه فیبر در کشورهای مختلف

پیش‌بینی آینده توسعه فیبر در جهان

طی پنج سال آینده، کشورهای پیشرو فیبر مانند چین، سنگاپور، کره جنوبی و سوئد به‌تدریج به سمت تبدیل‌شدن به جوامع کاملاً گیگابیتی حرکت خواهند کرد. در این کشورها، شبکه‌های PON فیبر پیشرفته نیز جایگزین شبکه‌های اترنت سنتی در حوزه سازمانی خواهند شد. پیاده‌سازی PON در شبکه محلی سازمانی باعث صرفه‌جویی در هزینه کابل و نگهداری می‌شود.

یکی دیگر از روندهای آینده، نفوذ بیشتر دسترسی فیبر به سیستم‌های تولید صنعتی، ماشین‌های اتصال (FTTM) و ربات‌های صنعتی است. با پهنای باند بالا، قابلیت اطمینان بالا، تأخیر کم، ویژگی ضد تداخل و ویژگی‌های محرمانه بالای شبکه‌های فیبر می‌توان شبکه‌های حساس به زمان را برای پیاده‌سازی تحول دیجیتال صنعتی توسعه داد.

باتوجه‌به سرمایه‌گذاری در فناوری‌های پیشرفته مبتنی بر مس مانند G.fast و DOCSIS، بسیاری از کشورها مانند انگلستان، ایالات متحده، فرانسه و کانادا، به‌سرعت متوسط پهنی‌اند فوق‌سریع خواهند رسید که در بسیاری از موارد بیش از ۶۰۰



مگابیت بر ثانیه است. البته در این کشورها، سرمایه‌گذاری در فیبر به‌عنوان‌مثال FTTR و FTTM در مناطق روستایی نیز ادامه خواهد یافت. روندهای آتی نشان‌دهنده این موضوع است که حرکت به سمت استراتژی توسعه شبکه اول فیبر ضروری است.

امروزه اکثر کشورهای جهان دارای طرح ملی پهن باند هستند. برای کشورهایی که از نظر اقتصادی کمتر توسعه یافته‌اند، باید این برنامه‌ها قبل از گسترش شبکه‌های پرسرعت مانند فیبر، بر بهبود پوشش پهن باند تمرکز کنند. البته بررسی‌ها نشان می‌دهد تنها تضمین دردسترس‌بودن و استقرار زیرساخت به‌عنوان اهداف برنامه‌های ملی پهن باند به‌تنهایی کافی نیستند. دولت‌هایی، بیشترین موفقیت را داشته‌اند که علاوه بر توسعه زیرساخت پهن باند، استراتژی ترغیب و جذب شهروندان به استفاده مؤثر از آن را نیز در اولویت قرار داده‌اند. ترکیب این استراتژی‌ها، مزایای تحول دیجیتال را در نوآوری، رشد و رفاه اجتماعی به حداکثر می‌رساند. نمونه‌های زیادی از دولت‌ها در سراسر جهان وجود دارند که از طرح‌های محدود به استقرار زیرساخت‌های پهن باند ملی به استراتژی‌های دیجیتال ملی جامع حرکت کرده‌اند. علاوه بر معرفی طرح ملی پهن باند و استراتژی دیجیتال، بسیاری از رگولاتورها به دنبال اجرای USO نیز هستند تا اطمینان حاصل کنند که خدمات اولیه مخابراتی با قیمتی مقرون‌به‌صرفه برای همه خانوارها و کسب‌وکارها در دسترس است. هرچند از منظر جهانی ثابت نشده است که USO بهترین وسیله برای دستیابی به اهداف اتصال هستند. از بهترین روش‌های تجربی برای توسعه پهن باند، مشارکت عمومی - خصوصی یا استقرار رهبری خصوصی با مشوق‌های دولتی است. صرف‌نظر از مدل انتخابی، مهم‌ترین نکته این است که هرگونه مداخله دولتی باید خطر ازدحام یا جایگزینی سرمایه‌گذاری‌های خصوصی، تغییر انگیزه‌های سرمایه‌گذاری تجاری یا ایجاد انحصار را محدود و با آن مقابله کند.

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

ارزیابی آمادگی توسعه اقتصاد دیجیتال در ایران مبتنی بر تحلیل شاخص آمادگی شبکه (NRI) در سال ۲۰۲۱

پدیدآورنده: **میرسعید کاظمپور**[۱]
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، گروه مطالعات توسعه اقتصاد دیجیتال

شاخص آمادگی شبکه‌ای[۲] (NRI) میزان آمادگی کشورها برای بهره‌برداری از فرصت‌های ایجاد شده از طریق فناوری اطلاعات و ارتباطات را در مقاطع سالیانه ارزیابی می‌نماید. این شاخص به دنبال ایجاد درک بهتر از تأثیر ICT بر رقابت‌پذیری کشورها نه فقط به عنوان یک صنعت، بلکه به عنوان موتور محرکه صنایع و البته مهمتر از آن جوامع و نیز بستر اصلی هر حرکت اقتصادی مطابق مدل پورتر (۱۹۹۸، ۱۹۹۰) است. شاخص NRI، ترکیبی از سه مولفه محیط دربرگیرنده ICT در کشور یا اجتماع مورد بررسی (اجزای اصلی دیاموند پورتر شامل خرده سیستم‌های بازار، سیاست و زیرساخت‌ها)، آمادگی نقش‌آفرینان اصلی اجتماع (افراد، بنگاه‌های اقتصادی و دولت) جهت بهره‌برداری از ICT و نهایتاً میزان استفاده عملی و عینی این نقش‌آفرینان از ICT در این حوزه تعریف گردیده است. پایش شاخص آمادگي شبکه از سال ۲۰۰۲ توسط مجمع جهاني اقتصاد (WEF) با همکاري موسسه مديريت بازرگاني اروپا[۳] آغاز گردید و از سال ۲۰۱۹ پایش آن به موسسه غیر انتفاعي پورتلاس[۴] واگذار شد. چارچوب محاسبه آن براساس معیارهای اصلي همچون فناوری، جامعه، حاکمیت، تأثیر و همچنین عوامل انسانی آمادگی شبکه طراحی شد. البته از سال ۲۰۱۹ به بعد شاخص NRI با هدف «افزایش

۱. کارشناس ارشد علوم اقتصادی، دانشگاه تهران، ایران

2. .The Network Readiness Index

3. . INSEAD

4. .Portulans

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

آگاهي از نفوذ ICT و فناوری‌های نوین در میان جامعه، کسب وکارها و دولت»، «ارائه خدمات باکیفیت و مقرون به صرفه»، "افزایش سطح رفاه اجتماعي» و «حرکت به سمت توسعه پایدار» مورد بازنگری قرارگرفت. با توجه به محورها و سنجه های این الگوی بین المللی، می توان در حالت کلی آن را معادل ارزیابی آمادگی توسعه اقتصاد دیجیتال درنظرگرفت و با عنایت به اهداف توسعه ای کشور در زمینه اقتصاد دیجیتال، بررسی وضعیت این شاخص در برنامه‌ریزی‌های توسعه بخشی و کلان کشور قابل بهره برداری است. کشور ایران از سال ۲۰۱۰ تا کنون در جمع کشورهای مورد بررسی قرارگرفته است. طبق گزارش شاخص آمادگی شبکه‌ای سال ۲۰۲۱، رتبه ایران بدون تغییر وضعیت نسبت به سال ۲۰۲۰ مانده است اما در زیر شاخص‌ها دربرگیرنده تغییراتی است.

۲. روش‌شناسی محاسبه شاخص

مطابق شکل (۱)، شاخص NRI در ٤ شاخه اصلی بلوغ فناوری (Technology)، استفاده جامعه از فناوری (People)، حکمرانی (Governance)، اثرگذاری (Impact) طی ۱۲ زیرشاخه فرعی و ٦٠ متغیر کشورها را مورد بررسی قرار داده و در هریک از این شاخه‌ها و متغیرها، امتیاز و رتبه‌ای به آنها تخصیص می دهند. شاخه‌های بلوغ فناوری، استفاده جامعه از فناوری، حکمرانی به عنوان محرك‌هاي ICT تعریف می‌شود. شاخص آمادگی شبکه‌اي، عوامل محیطی را از میزان استفاده و سطح آمادگی و نیز اندازه تأثیرات آن جدا می‌کند و از سوي دیگر وزن و اهمیت تمام زیرشاخص‌ها و ستون‌ها در محاسبه و تعیین شاخص آمادگی شبکه‌اي یکسان فرض می‌شود.

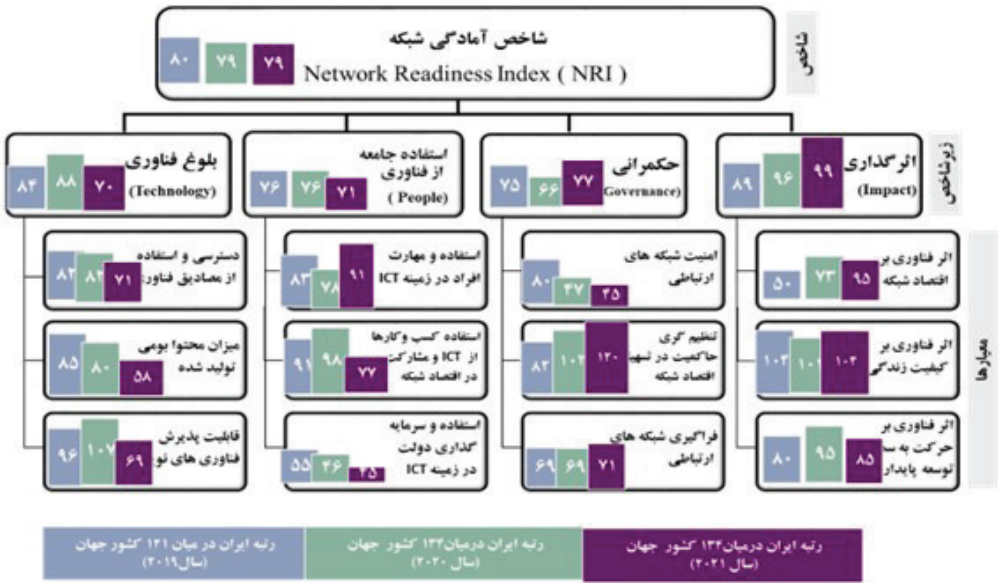
وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

شکل ۱: معرفی شاخه‌های اصلی، شاخه‌های فرعی و متغیرهای آمادگی شبکه (NRI)

۳. وضعیت شاخص آمادگی شبکه ایران در جهان

شکل (۲) وضعیت جایگاه شاخص آمادگی شبکه کشور ایران را در بین کشورهای جهان برای سال‌های ۲۰۱۹، ۲۰۲۰ و ۲۰۲۱ نشان می‌دهد. همانگونه که مشاهده می‌گردد، جایگاه ایران در سال۲۰۲۰ نسبت به سال ۲۰۱۹ یک رتبه بهبود یافته است اما در سال ۲۰۲۱ نسبت به سال ۲۰۲۰ بدون تغییر و در رتبه ۷۹ جهان باقی مانده است. در سال ۲۰۲۱، بهترین جایگاه کشور ایران در بین ٤ شاخه اصلی این شاخص مربوط به محور بلوغ فناوری (Technology) است که در جایگاه ۷۰ در بین کشورهای ۱۳۰ کشور جهان قرار گرفته و نامناسب‌ترین جایگاه نیز متعلق به محور اثرگذاری (Impact) با رتبه ۹۹ است که نشان می‌دهد کشور ایران هنوز در زمینه حصول نتایج اقتصادی و اجتماعی مورد انتظار از توسعه فناوری، توفیق چندانی بدست نیاورده است. در ابعاد استفاده جامعه از فناوری (People) و حکمرانی (Governance) نیز کشور ایران به ترتیب رده‌های ۷۱ و۷۷ جهانی را کسب کرده است.

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC



شکل ۲: مقایسه شاخه‌های اصلی، شاخه‌های فرعی و متغیرهای آمادگی شبکه (NRI)

در جدول شماره ۱ مولفه‌هایی منعکس شده است که رتبه ایران در میان ۱۳۰ کشور جهان کمتر از ۳۰ می‌باشد. چنانچه دامنه بحث را محدودتر نماییم و تنها به آن بخش از مولفه‌هایی بپردازیم که ایران در ۱۰ کشور اول جهان قرار دارد، متاسفانه تنها در یک سنجه (پیامک ارسال شده مصداقی از کاربرد فناوری) رتبه ایران زیر ۱۰ می باشد.

شاخه	زیرشاخه	مولفه	امتیاز	رتبه جهانی
بلوغ فناوری (Technology)	دسترسی و استفاده از مصادیق فناوری	خانوارهای دارای دسترسی به اینترنت	۹۳.۴۷	۱۸
		پیامک ارسال شده توسط جمعیت ۶۹-۱۵ ساله	۹۲.۹۴	۲
		پهنای باند بین‌المللی اینترنت	۹۶.۹۲	۱۵
	میزان محتوا بومی تولید شده	انتشارات علمی در زمینه هوش مصنوعی	۷۴.۸۷	۱۰
استفاده جامعه از فناوری (People)	استفاده و مهارت افراد در زمینه ICT	اشتراکات فعال پهن باند موبایل	۸۶.۲۹	۱۳
	استفاده کسب وکارها از ICT و مشارکت در اقتصاد شبکه	سرمایه‌گذاری سالانه در خدمات مخابراتی	۸۵.۵۶	۲۲
	استفاده و سرمایه‌گذاری دولت در زمینه ICT	هزینه‌های تحقیق و توسعه توسط دولت و مراکز آموزش عالی	۵۶.۰۵	۲۵
حکمرانی (Governance)	جامعیت	فقدان شکاف اجتماعی و اقتصادی در استفاده از خدمات پرداخت‌های آنلاین	۹۴.۱۳	۱۸
		فقدان شکاف جغرافیایی در استفاده از خدمات پرداخت‌های آنلاین	۷۸.۷۵	۱۱
اثرگذاری (Impact)	اقتصاد شبکه	به‌کارگیری تکنولوژی‌های پیشرفته و متوسط به بالا در تولید	۴۸.۹۹	۲۸

جدول ۱: مولفه‌های مطلوب شاخص آمادگی شبکه ایران در سال ۲۰۲۱

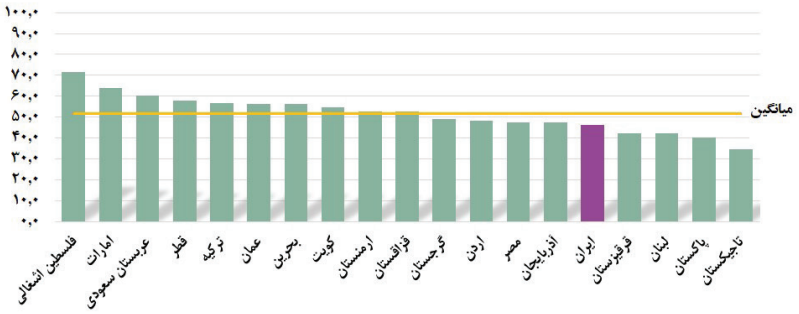
در جدول شماره ۱ مولفه‌هایی منعکس شده است که رتبه ایران در میان ۱۳۰ کشور جهان کمتر از ۳۰ می‌باشد. چنانچه دامنه بحث را محدودتر نماییم و تنها به آن بخش از مولفه‌هایی بپردازیم که ایران در ۱۰ کشور اول جهان قرار دارد، متاسفانه تنها در یک سنجه (پیامک ارسال شده مصداقی از کاربرد فناوری) رتبه ایران زیر ۱۰ می باشد.

در تشریح نقاط ضعف کشور ایران نیز می‌توان به متغیرهای «حفاظت فردی در قانون حمایت از تولیدکنندگان محتوا» (جایگاه ۱۲۹ در جهان)، «کیفیت رگولاتوری» (جایگاه ۱۲۸ در جهان)، «صادرات خدمات فناوری اطلاعات و ارتباطات» (جایگاه ۱۲۳ در جهان)، «آزادی در انتخاب زندگی» (جایگاه ۱۲۰ در جهان)، «نرخ رشد تولید ناخالص داخلی به ازای هر فرد فعال» (جایگاه ۱۱۶ در جهان)، «صادرات فناوری پیشرفته» (جایگاه ۱۱۴ در جهان)، «گوشی ارزان» (جایگاه ۱۱۱ در جهان)، «انرژی پاک و مقرون به صرفه» (جایگاه

۱۰۹ در جهان)، «توسعه اپلیکیشن‌های موبایل» (جایگاه ۱۰۵ در جهان)، «جمعیت تحت پوشش حداقل یک شبکه تلفن‌همراه 3G» (جایگاه ۱۰۴ در جهان)، «سرمایه‌گذاری در فناوری‌های نوظهور» (جایگاه ۱۰۲ در جهان)، «مشارکت الکترونیکی» (جایگاه ۱۰۲ در جهان)، اشاره نمود که نیازمند توجه و آسیب‌شناسی و حل موانع موجود در مسیر پیشرفت هر کدام است تا بتوان به جایگاه مناسبی در سطح منطقه و جهانی رسید.

۴. وضعیت شاخص آمادگی شبکه ایران در بین کشورهای منطقه

در گزارش ۲۰۲۱ شاخص جهانی NRI در بین ۱۹کشورهای منطقه، فلسطین اشغالی با امتیاز ۷۱/۵۱ در جایگاه نخست و کشور تاجیکستان با امتیاز ۳۴/۵۵ در جایگاه آخر قرار گرفته است. شایان ذکر است که برای کشورهای عراق، یمن و سوریه آماری منتشر نشده است. کشور ایران نیز در این رده‌بندی با امتیاز ۴۶/۲۹ در جایگاه پانزدهم قرار گرفته است. طبق محاسبات، میانگین امتیاز جهانی و میانگین امتیاز کشورهای منطقه برای شاخص مذکور به ترتیب برابر با ۵۱/۸۲ و ۵۱/۶۰ بوده است که نشان می‌دهد که کشورهای منطقه به طور متوسط، در بهبود شاخص آمادگی شبکه به میانگین جهانی این شاخص نزدیک شده اند. شکل (۳) جایگاه کشورهای منطقه را به ترتیب امتیاز شاخص آمادگی شبکه به تصویر کشیده است.



شکل ۳: جایگاه کشورهای منطقه در شاخص آمادگی شبکه در سال ۲۰۲۱

مطابق جدول ۲، امتیاز کشور ایران در هر چهار شاخه از متوسط جهان و منطقه کمتر است.

شاخه	رتبه ایران در منطقه	امنیار ایران	امتیاز کشور اول منطقه	میانگین منطقه	میانگین جهان
بلوغ فناوری (Technology)	۱۲	۴۲/۸۴	۶۷/۳۸	۴۹/۲۷	۴۶/۱۶
استفاده جامعه از فناوری (People)	۱۴	۴۶	۶۵/۳۵	۴۹/۳۷	۴۸/۴
حکمرانی (Governance)	۱۳	۵۱/۹۹	۷۵/۹۹	۵۵/۲۱	۵۷/۲۹
اثرگذاری (Impact)	۱۸	۴۴/۳۴	۷۷/۴۷	۵۵/۴۶	۵۵/۰۷

جدول ۲: رتبه و امتیاز زیر شاخص‌های آمادگی شبکه کشور ایران درمنطقه در سال ۲۰۲۱

۵. جمع‌بندی

بررسی گزارش‌های شاخص آمادگی شبکه (NRI) در چند سال اخیر موید آن است که جایگاه جهانی کشور ایران بهبود یافته است، به‌گونه‌ای که جایگاه کشور ایران از رتبه ۱۰۱ در سال ۲۰۱۰، به رتبه ۷۹ در سال ۲۰۲۱ رسیده است. ولیکن همچنان مقایسه وضعیت ایران با کشورهای منطقه نشان می‌دهد که شیب پیشرفت در آمادگی شبکه (NRI) پایین‌تر از سطح مورد انتظار بوده است؛ به‌گونه‌ای که در سال ۲۰۲۱ کشور ایران بین ۱۹ کشور منطقه در جایگاه پانزدهم و در شاخه‌های اصلی بلوغ فناوری (Tech-nology)، استفاده جامعه از فناوری (People)، حکمرانی (Governance) و اثرگذاری (Impact) نیز به ترتیب در جایگاه ۱۲، ۱۴، ۱۳ و ۱۸ در بین کشورهای منطقه و جایگاه ۷۰، ۷۱، ۷۷ و ۹۹ در بین ۱۳۰ کشور جهان قرار گرفته است. اعتقاد بر این است که امروزه، تحول دیجیتال از اولویت به ضرورت جهانی تبدیل شده و در این راستا می بایست دسترسی برابر به تجهیزات دیجیتال، فناوری و مهارت‌های به‌کارگیری این فناوری‌ها در زندگی بشری صرف‌نظر از جنسیت، نژاد و موقعیت جغرافیایی ارتقا یافته و تسهیل گردد. با توجه به سنجه های شاخص آمادگی شبکه، می توان این الگو را معادل ارزیابی میزان آمادگی کشورها در توسعه اقتصاد دیجیتال مورد بررسی قرارداد و نسبت به رفع و بهبود نقاط ضعف کشور اقدام نمود.

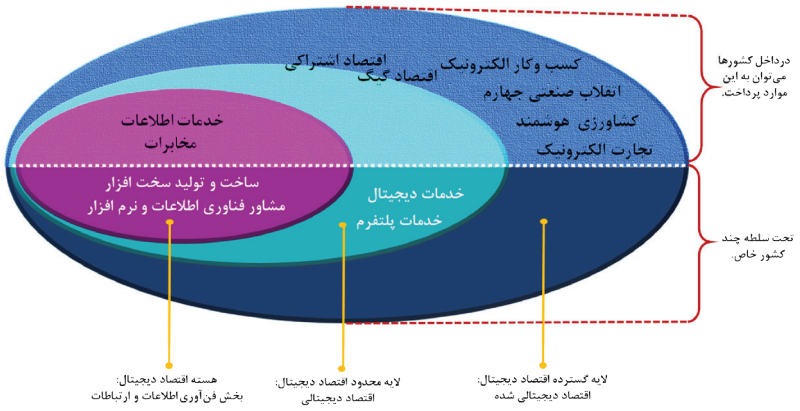
الگوهای توسعه اقتصاد دیجیتال در کشور

پدیدآورنده: **نیلوفر مرادحاصل**[1]

پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، گروه مطالعات توسعه اقتصاد دیجیتال

مقدمه

طی دهه‌های اخیر مبحث اقتصاد دیجیتال همراه با ظهور فناوری‌های نوین، توسعه یافته است. تحولات ایجاد شده در فضای اقتصاد کشورها ناشی از قابلیت‌ها و کارکردهای خاص اقتصاد دیجیتال، ایجاب کرده کشورها در سیاست‌گذاری‌های اقتصادی خود بازبینی کرده و با توجه به جایگاه خود در زنجیره ارزش دیجیتال جهانی به دنبال شناسایی اولویت‌ها و ابتکارات هدفمند به منظور توسعه اقتصاد دیجیتال باشند. اگرچه برخی از اجزای اقتصاد دیجیتال جهانی (قسمت پایینی شکل ۱) تحت سلطه چند کشور است. در مقابل، مولفه‌های دیگری از اقتصاد دیجیتال (قسمت بالای شکل ۱) مانند دولت الکترونیک، تجارت الکترونیک، سلامت الکترونیک و.... ماهیت توسعه داخلی / ملی دارند و می تواند براساس قابلیت‌ها و ظرفیت‌های مورد نیاز، مبنای سیاست گذاری و برنامه ریزی توسعه اقتصاد دیجیتال کشورها قرارگیرند.



شکل(۱). تعریف اقتصاد دیجیتال

یکی از محدودیت های کشورها برای اجرای برنامه های توسعه ای، محدویت‌های منابع و اعتبارات است. از اینرو می بایست تصمیم‌گیری‌ها و اولویت بندی اقدامات براساس بافت خاص و بلوغ دیجیتال کشورها مدنظر باشد تا در این مسیر بتوان شکاف میان «کشورهای رو به توسعه کم‌اتصال» با «اقتصادهای دیجیتالی پراتصال» را نیز برطرف نمود. البته هنوز اکثر کشورها با زنجیره ارزش دیجیتال جهانی یکپارچه نشده‌اند و اکثراً از مهارت و ظرفیت‌های تولید صنایع حوزه ارتباطات و فناوری اطلاعات (فاوا)[1] و نیز توسعه خدمات دیجیتال همچون زیرساخت ارتباطی، مهارت دیجیتال و امثال آن برخوردار نیستند.

معرفی الگوهای اقتصاد دیجیتال

براساس تجربه صنعتی آرتور دی‌لیتل(۲۰۲۰)، هفت الگوی اقتصاد دیجیتال همچون قطب‌های نوآوری[3]، تولید کننده-مصرف‌کنندگان موثر[4]، نیروگاه‌های

۱. عضو هیات علمی پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات

2 ICT
3 Innovation Hubs (IH)
4 Efficient Prosumers (EP)

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

خدمات[5]، کارخانه‌های جهانی[6]، قطب‌های کسب وکار[7]، حامیان و پشتیبانان فاوا [8] و تازه‌کاران و مبتدیان فاوا[9] توسط شرکت هوآوی و تیم تحقیقاتی آکسفورد در زنجیره ارزش دیجیتال جهانی در نظر گرفته شده است.

Source: Huawei and et al (2020), "Think differently ,Think archetype ,Your digital economy model". https://www.adlittle.com/en/insights/model-economy report/think-differently-think-archetype-your-digital

شکل(۲). جایگاه الگوهای اقتصاد دیجیتال در زنجیره ارزش دیجیتالی جهانی

مطابق شکل ۲ سیطره الگوها در مراحل این زنجیره ارزش متفاوت است. البته هر الگو محدود به مرحله خاصی از زنجیره ارزش نمی‌باشد، بلکه بنابر ویژگی ها، هر کشور در دامنه‌ای از زنجیره ارزش واقع شده است. مشخصه‌های اساسی مثل وضعیت اقتصادی، جمعیت، ثبات سیاسی، مزیت جغرافیایی، نفوذ فناوری و اولویت‌های سیاست‌گذاری در کشورها هم می‌تواند مراحل زنجیره ارزش را بیش‌تر از هم متمایز نماید. همچنین، الگوها دو به دو ناسازگار نیستند و در کشوری ممکن است مشخصه(های) الگوی دومی افزون بر الگوی اول نیز حضور داشته باشد و دیگر آنکه گذار به الگوی بالاتر هم با امکان پذیر است. برای مثال، موقعیت کشور مکزیک از الگوی تازه‌کار فاوا در زنجیره ارزش اقتصاد دیجیتال به کارخانه جهانی جهش یافته است.

نحوه انتخاب الگوی اقتصاد دیجیتال

شرکت هوآوی براساس ویژگی‌های کشورهای مورد بررسی، مولفه‌هایی را جهت شناسایی الگوهای اقتصاد دیجیتال بصورت جدول(۱) پیشنهاد نموده‌است.

5 Service Powerhouses (SP)
6 Global Factories (GF)
7 Business Hubs (BH)
8 ICT Patrons (IP)
9 ICT Novices (IN)

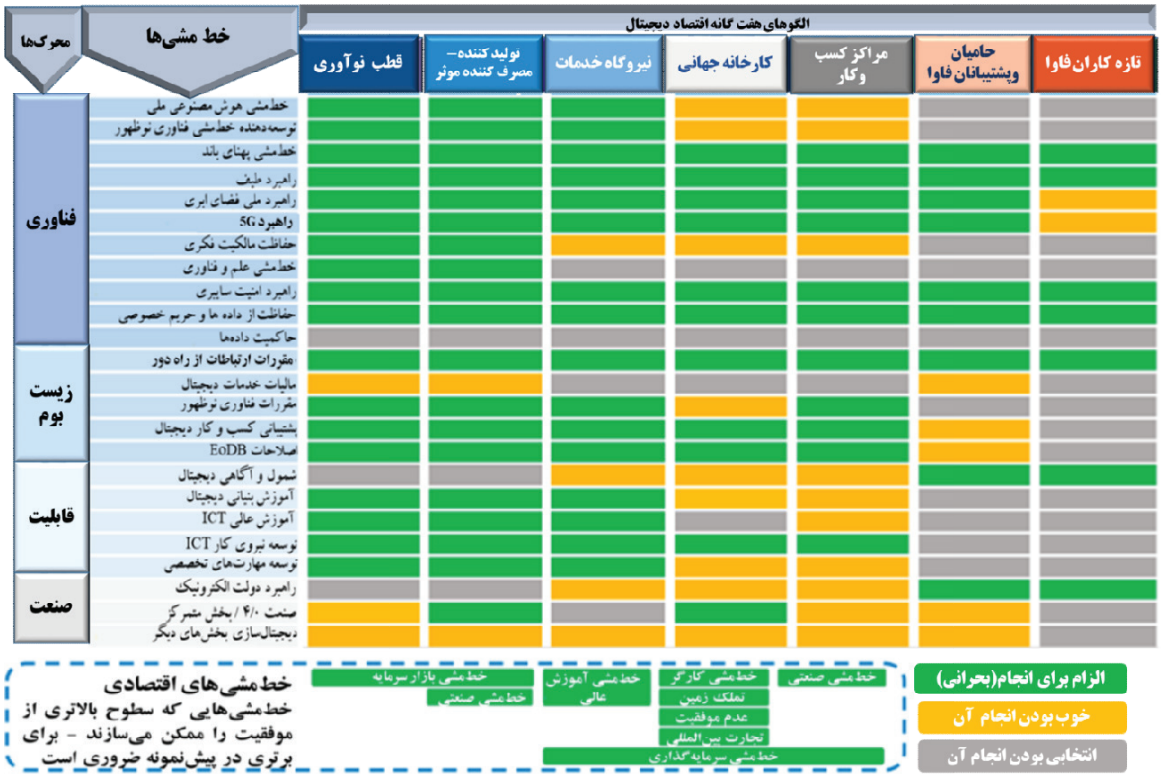
الگوها	مولفه‌ها جهت شناسایی هر الگوی اقتصاد دیجیتال
قطب نوآوری و تولیدکننده و مصرف کننده موثر	• تعداد اختراعات در ۱۰ درصد برتر • ثبت اختراع در هر میلیون جمعیت در ۱۰ درصد برتر
نیروگاه خدمات	• جمعیت # در ۶۰ درصد برتر • صادرات خدماتICT در ۱۵ درصد برتر یا بالاتر از ۲.۳ میلیارد دلار • صادرات ICT بعنوان درصد از کل صادرات در ۲۰ درصد برتر
کارخانه‌های جهانی	• صادرات کالاهای ICT در ۱۵ درصد برتر یا بالاتر از ۲.۶ میلیارد دلار • صادرات ICT بعنوان درصد از کل صادرات در ۲۰ درصد برتر
قطب کسب وکار	• رتبه اول در زیر منطقه در شاخص رقابت پذیری جهانی
حامیان وپشتیبانان فاوا	• تولید ناخالص داخلی سرانه PPP در ۵۰ درصد برتر • ضریب نفوذ اینترنت در ۵۰ درصد برتر
تازه کاران فاوا	• کشورهایی که به الگوهای قبلی تعلق ندارند.

جدول(۱). مولفه‌های تعیین الگوی اقتصاد دیجیتال

با بررسی مولفه‌های جدول(۱) مشاهده شدکه براساس آمار بانک جهانی میزان ضریب نفوذ اینترنت و تولید ناخالص داخلی سرانهPPP کشور ایران طی سال ۲۰۲۰ در ۵۰ درصد برتر قرارگرفته است. لذا براساس سنجه‌های مشخص شده، کشور ایران در گروه کشورهای حامیان و پشتیبانان فاوا واقع می‌شود. الگوی حامیان فاوا برای کشورهای پُرمصرف در کالا وخدمات حوزه فاوا مطرح است و این کشورها نقش اندکی در زنجیره ارزش دیجیتال جهانی دارند. در اکثر کشورهای این گروه، تقاضا برای فناوری مبتنی بر درآمد بالا و برخورداری از زیرساخت فاوا در حال افزایش است. البته سهم بالایی از خدمات و محصولات مصرفی این گروه کشورها به صورت وارداتی تامین می‌شود و از توسعه داخلی مناسبی در این حوزه برخوردار نیستند.

تطبیق راهبرد دیجیتال و خط‌مشی سیاست گذاری

شرکت هوآوی، چارچوبی مبتنی بر الگوهای هفتگانه اقتصاد دیجیتال و محرک‌های اقتصاد دیجیتال بصورت شکل(۲) جهت انتخاب بهترین مسیر راهبردی طراحی نموده که برای کشورها فرصتی را برای تشخیص انواع سیاست های توسعه ای در زمینه اقتصاد دیجیتالی فراهم کرده است.



شکل(۲). ماتریس راهبرد اقتصاد دیجیتال

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

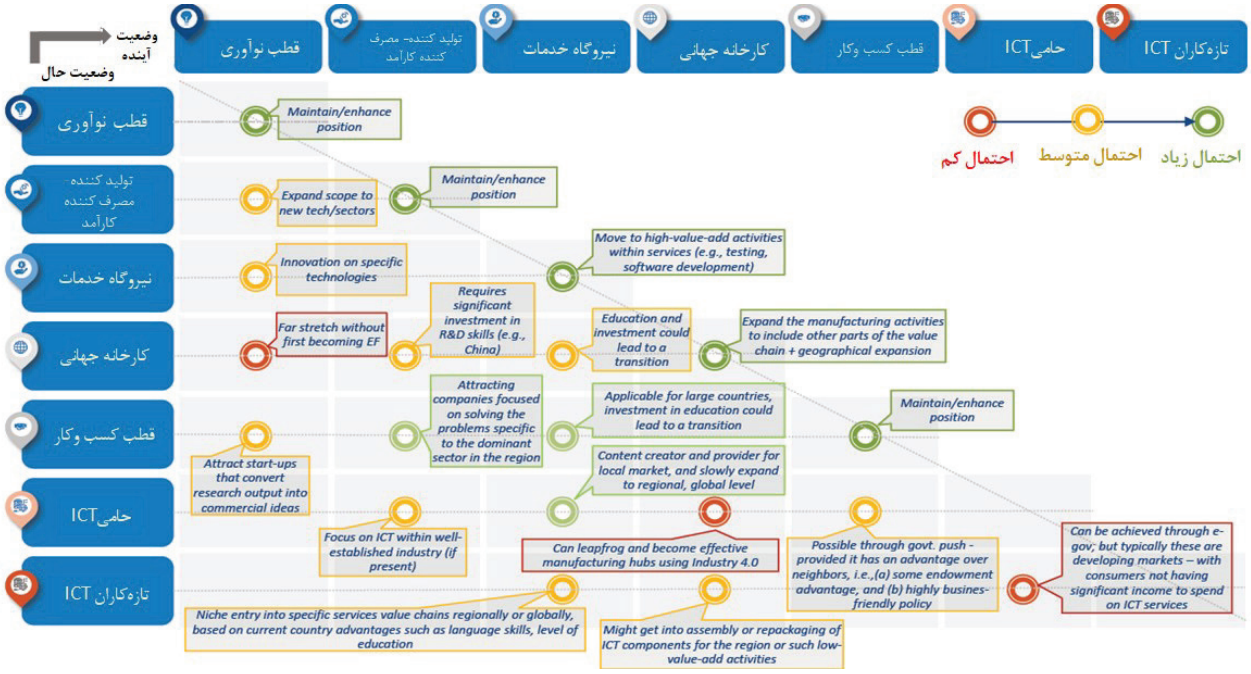
با توجه به موقعیت کشور ایران در گروه حامیان و پشتیبانان فاوا، در اینجا به راهبرد کلی الگوی حامی فاوا مطابق جدول (۲) پرداخته شده است. البته پیشران این راهبردها و نقطه اثرگذاری آنها در توسعه اقتصاد دیجیتال، افزایش توان کشور و تقویت قابلیت رقابت بخش‌های اصلی اقتصاد از طریق کاربری فاوا می باشد.

تمرکز کلیدی	قلمرو سیاست گذاری
در دسترس بودن بهترین زیرساخت دیجیتال برای حمایت از پذیرش فناوری‌های دیجیتال	- سیاست پهنای باند[۱۰]، راهبرد طیف LT[۱۱]، راهبرد ملی فضای ابری[۱۲]، راهبرد نسل پنجم[۱۳] و تنظیم گری مخابرات[۱۴]
مشارکت دیجیتالی بالا توسط افراد و کسب و کارها	- شمول و آگاهی دیجیتال[۱۵]
خدمات دولتی دیجیتال موثر برای نشان دادن مزایای فاوا	- راهبرد دولت الکترونیک
امنیت سایبری قدرتمند و حفاظت از داده‌ها با هدف افزایش اعتماد به زیست بوم دیجیتال	- راهبرد امنیت سایبری - حفاظت از داده ها و حریم خصوصی

جدول (۲). تمرکز راهبرد کلیدی و سیاست های مرتبط برای کشورهای «حامیان ICT»

مرزهای جدید: گذار به پیش نمونه دیگر

توصیه‌هایی که تاکنون راجع به سیاست‌گذاری مطرح شد معطوف به تقویت جایگاه هرکشور در الگوی همان کشور بوده است که به خودی خود راهبرد و بینش خوبی برای پیروی از هر الگویی می باشد. اما کشورها می‌توانند به سراغ الگوهای دیگری هم بروند. البته با توجه به محدودیت‌های کشورها، چنین گذاری دهه‌ها طول می‌کشد. کشورها با مشارکت یا افزایش حضور در فعالیت‌های حوزه فاوا با ارزش‌افزایی بالاتر می‌توانند برای تحقق مزایای اقتصادی و اجتماعی بهتر هدف‌گذاری کنند و جایگاه یا نقش‌شان را در زیست بوم دیجیتالی جهان ارتقا دهند.



شکل(۳). گذارهای الگویی

مجموعه امکان‌های گذارهای الگویی در شکل ۳ آمده است. البته احتمال موفقیت بستگی به میزان سرمایه‌گذاری و صرف زمان برای دسترسی به چنین اهدافی دارد. در این زمینه می‌توان به تجربیات جمهوری اسلواکی و رومانی و حرکت از الگوی حامی فاوا در سال ۲۰۰۰ به الگوی کارخانه جهانی در سال ۲۰۱۷ اشاره نمود که این اتفاق

با ایجاد تحرک در فضای کسب وکار و سرمایه‌گذاری چشم‌گیر صورت گرفته است که در نهایت باعث افزایش صادرات کالاهای فاوایی در این کشورها شد. البته نحوه تحریک بازار و حوزه‌های سرمایه‌گذاری در این کشورها متفاوت بوده است. بطوریکه گذار الگویی کشور اسلواکی به علت بهبود در بهره‌وری نیروی‌کار ارزان و سرمایه‌گذاری در توسعه مهارت نیروی کار و همچنین تلاش در زمینه توسعه صنعت الکترونیک(بعنوان صنعت کلیدی اسلواکی) و بهبود فضای کسب وکار بوده است. ولیکن گذار الگویی کشور رومانی به دلیل کیفیت بالای آموزش فاوا در سطوح دبیرستان و دانشگاه‌های این کشور، نسبت مطلوب کیفیت به قیمت و حذف مالیات از توسعه دهندگان نرم‌افزار، آزادسازی قیمت‌ها، رژیم تجارت خارجی آزاد و تشویق رقابت منصفانه در بخش‌های اطلاعاتی صورت گرفته است. همه این موارد فضای کسب و کار را تحریک کرده و سرمایه‌گذاری‌های قابل توجهی را به خود جذب نموده است.

در کل کشورهایی که می‌خواهند گذر به پیش نمونه یا الگوهای ارزش افزای بالاتر را انجام دهند باید از گام‌های زیر پیروی کنند:

- سنجش میزان بهره‌گیری از قابلیت‌های پیش نمونه موجود: شناسایی پیش نمونه یا الگوی کنونی کشور از طریق ارزیابی عملکرد شاخص‌های اصلی اقتصاد دیجیتال در مقایسه با آستانه پیش نمونه.
- ارزیابی گزینه‌های گذار با بالاترین احتمال موفقیت: شناسایی امکان‌پذیرترین گزینه‌گذار از الگوی اصلی کنونی بر اساس رهنمود شکل ۳.
- ارزیابی گذار کشورهای دیگر به منظور شناخت نیازهای سرمایه‌گذاری کلیدی و تقویت تصمیمات سیاست‌گذاری: ارزیابی کامل تبعات و خطرات و تدوین برنامه‌گذار بلندمدت

-

نتیجه‌گیری

دیجیتالی‌سازی یکی از محرک‌های رشد اقتصادی به حساب می‌آید. راهبرد اقتصاد دیجیتال، مسیرها و سیاست گذاری مبتنی بر آن در کشورها یکسان نیست و کشورها براساس ویژگی‌ها و نقاط قوت ذاتی خود می‌توانند در یکی از الگوهای هفتگانه زنجیره ارزش جهانی دیجیتال قرار گیرند و با توجه به امکانات و منابع موجود، مجموعه‌ای از خط‌مشی‌ها را برای تعیین مسیر حرکت خود انتخاب نمایند. البته گذر از الگویی به الگویی دیگر هم برای کشورها به عنوان بخشی از میسر، مورد توجه است، هرچند این راهبرد طولانی مدت است و به محدودیت‌های کشورها بستگی دارد. کشورها با شرکت یا افزایش حضور در فعالیت‌های فاوایی با ارزش‌افزایی بالاتر می‌توانند برای رسیدن به مزایای اجتماعی و اقتصادی بیش‌تر هدف‌گذاری کنند و جایگاه یا نقش‌شان در زنجیره دیجیتالی جهانی را بهبود بخشند. ایران بعنوان حامی و پشتیبان فاوا بمنظور تقویت جایگاه خود در زنجیره ارزش دیجیتالی جهانی می‌تواند با پرداختن به خط مشی‌های مربوط به الگوی خود بمنظور حفظ وتقویت جایگاه خود اقدام نماید. همچنین به منظور گذر به الگوی بالاتر می تواند با احتمال زیاد «الگوی نیروگاه خدمات» و با احتمال متوسط «الگوی تولید کننده و مصرف کننده کارآمد» و «الگوی مراکز کسب وکار» و با احتمال کم «الگوی کارخانه جهانی» را انتخاب و چشم‌انداز اقتصاد دیجیتالی بلندمدتی را طراحی و براساس آن سیاست گذاری و اقدام نماید.

الزامات عملکردی و غیرعملکردی سامانه‌های عمومی دستگاه‌های دولتی

پدیدآورندگان: **کلثوم عباسی شاهکوه، معصومه صادقی و مجتبی مازوچی**

پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، گروه خدمات و محتوای الکترونیکی

مقدمه

گسترش روزافزون ارتباطات و پیشرفت سریع فناوری وجود دولتی کارآمد و به‌روز را به منظور انجام وظایف حاکمیتی ضروری می‌نماید. در مورد دولت، چگونگی کارکرد آن، مکانیزم‌های درونی و رابطه آن با سایر نهادهای جامعه نظریههای مختلفی مطرح شده است. علی‌رغم تفاوت‌های روش‌شناختی این نظریات، همه آن‌ها بر این مسأله تاکید دارند که دولت می‌بایست برای انجام وظایفش کارایی خود را بالا ببرد. در این حوزه یکی از مهم‌ترین فرصت‌هایی که فناوری اطلاعات پیش رو قرار می‌دهد، امکان مهندسی مجدد معماری دولت و قابل دسترس‌تر، کارآمدتر و پاسخگوتر ساختن آن و در یک کلام تحقق دولت الکترونیکی می‌باشد. در حقیقت، بکارگیری و گسترش دولت الکترونیکی غالباً در جهت انجام تغییرات در فرآیندهای دولتی نظیر تمرکززدایی، بهبود کارایی و اثربخشی است.

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

هر دستگاه دولتی علاوه بر خدمات اصلی خود (خدمات به شهروندان، خدمات به کسب و کارها و خدمات به دیگر دستگاه‌ها)، یک سری خدمات به کارمندان ارائه میدهد که مربوط به محدوده درون‌سازمانی است. طبق سند «مدل مرجع خدمات عمومی دولت» که در شورای اجرایی (عالی) فناوری اطلاعات کشور تهیه شده است، خدمات پشتیبانی(عمومی) دولت در ۸ حوزه خدمت و ٤٩ گروه خدمت طبقه‌بندی شده است.

این ۸ حوزه عبارتند از: "مدیریت منابع انسانی، مدیریت منابع مالی، مدیریت دارایی‌ها، مدیریت فناوری اطلاعات، برنامه‌ریزی و راهبری، توسعه قابلیت‌های سازمانی، مدیریت ارتباطات ذینفعان و خدمات اداری». در خصوص هر گروه خدمت هم خدمات ریزتری وجود دارد. به‌عنوان مثال خدماتی که ذیل مدیریت منابع انسانی قرار دارد عبارتند از: برنامه‌ریزی منابع انسانی، مدیریت جذب و استخدام، نگهداشت نیروی انسانی، آموزش و توسعه نیروی انسانی، رفاه و انگیزش، مدیریت ره‌اسازی و بازنشستگی و مدیریت اطلاعات نیروی انسانی. با اینکه ماهیت خدمات پشتیبانی در سازمان‌های مختلف دولتی از بسیاری جهات شبیه به یکدیگر می‌باشد اما در اجرا تفاوت‌های زیادی در فرایندهای آنها به چشم می‌خورد، بطوریکه غالب مدیران و کارمندان سازمانی نیز به حوزه درون سازمانی خود عادت نموده و در نتیجه جابجایی میان سازمانی منابع انسانی با چالش‌های بسیاری همراه است. یکی از راه‌حل‌های رفع این مسئله هماهنگی و یکپارچه‌سازی فرایندهای ارائه خدمات پشتیبانی در قالب استانداردهای مدون می‌باشد. تجارب کشورهای مختلف نشان میدهد که هماهنگی و یکپارچه‌سازی فرایندهای ارائه خدمات عمومی در سازمان‌های دولتی میتواند در طیف‌های مختلفی از بکارگیری سامانه واحد تا تدوین الزامات و استانداردهای مورد نیاز این خدمات انجام شود. لازم به ذکر است که استراتژی اتخاذ شده برای توسعه دولت الکترونیکی و میزان بلوغ دولت الکترونیکی و همچنین پارامترهای فرهنگی، سیاسی و ... تأثیر مستقیمی بر انتخاب روش یکپارچه‌سازی فرآیندهای خدمات عمومی دولت می‌گذارد. در شکل ۱ به برخی منابع مورد استفاده جهت استخراج چالش‌های توسعه یا تدارک سامانه‌های پشتیبان دولت اشاره شده است.

شکل ۱. منابع مورد استفاده برای استخراج چالشهای توسعه یا تدارک سامانه‌های پشتیبان دولت

مستند حاضر بخشی از دستاوردهای یك پروژه پژوهشی است که در پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات به انجام رسیده است. در پژوهش مذکور، هدف انتخاب رویکرد مناسب برای یکپارچه‌سازی/استانداردسازی سامانه‌های ارائه خدمات عمومی در سازمان‌های دولتی ایران و همچنین شناسایی استانداردها و الزامات عملکردی و غیرعملکردی سامانه‌های ارایه خدمات عمومی دولت بوده است. در این بین محور توجه به مفهوم خدمت بعنوان برون‌داد حاصل از به‌کارگیری هدفمند نیروی انسانی، فرآیندها، اطلاعات و فناوری، توسط سازمان که منجربه نتیجه‌ای ارزشمند از دید ذینفع شده و در راستای اجرای ماموریت و تحقق اهداف سازمان می‌باشد.

یکی از منابع این پژوهش مدل مرجع خدمات است که به عنوان یکی از شش مدل مرجع چارچوب معماری سازمانی ایران، دربردارنده ساختار، طبقه‌بندی و

الگوهای کارکردهای (خدمات) دولت، مستقل از دستگاه ارائه دهنده آن است. این مدل، کارکردها و خدمات دولت را به‌صورت جامع و از نگاه ذینفعان توصیف می‌کند و از آنجا که این چارچوب، براساس دستگاه‌های اجرایی نیست، کارکردها و خدماتی که با مشارکت چند دستگاه ارائه می‌شود را نیز پوشش می‌دهد. این مدل مرجع دربرگیرنده دو دسته کارکرد پشتیبانی (درونی) و اصلی-عملیاتی (بیرونی) می‌شود. منظور از کارکردهای اصلی یا عملیاتی، حوزه ارائه خدمات به شهروندان (G2C)، کسب‌وکارها (G2B) و دیگر دستگاه‌های دولتی (G2G) است، درحالیکه کارکردهای پشتیبانی، مربوطبه محدوده درون‌سازمانی و خدمات به کارمندان (G2E) می‌شود. در این گزارش خدمات و کارکردهای عمومی (پشتیبانی)، مربوط به محدوده درون‌سازمانی و خدمات به کارمندان (G2E) می‌باشد. با شناسایی کارکردهای مشترک در دستگاه‌های اجرایی و در نتیجه استخراج داده‌ها و نرم‌افزارهای کاربردی، امکان شناسایی الزامات و استانداردهای ارائه خدمات پشتیبانی دستگاه‌های اجرایی میسر خواهد شد. این پروژه به درخواست شورای اجرایی فناوری اطلاعات انجام خواهد شد و مشتریان نهایی آن، کلیه دستگاه‌ها و سازمان‌های دولتی کشور خواهند بود. درنظر گرفتن استانداردها و الزامات عملکردی علاوه بر سادهسازی و یکسانسازی روندهای خدمات پشتیبانی در دستگاه‌های دولتی در صورت استفاده از پروتکل‌های استاندارد، امکان تعامل‌پذیری و تبادل داده میان دستگاه‌های دولتی کشور را ممکن می‌سازد. شناسایی الزامات غیرعملکردی نیز از موضوعات مهم و قابل توجه این پژوهش است.

وضعیت موجود خدمات و فرایندهای دستگاه های دولتی

نتایج ارائه شده در این مطالعه مشتمل بر پیمایش وضع موجود خدمات و فرایندهای دستگاههای دولتی جهت شناسایی خدمات و استانداردها نمی باشد و مرجع اصلی شناسایی خدمات عمومی، مدل مرجع خدمات عمومی است که اطلاعات آن در سامانه www.ieaf.ir موجود است. بخشی از الزامات این سامانه‌ها از طرف حاکمیت مطرح می‌شود و ضروری بودن یا توصیه‌ای بودن آنها نیاز به تحلیل اسناد بالادستی آنها دارد. در جدول ۱ نمونه ای از ملاحظات مرتبط با ارتباط سامانه‌های عمومی و سامانه‌های بالادستی آمده است.

سامانه‌های عمومی	سامانه های بالادستی						
مدیریت منابع انسانی	کارمند ایران (پاکنا)	سامانه سلامت الکترونیکی	سامانه یکپارچه اطلاعات شرکتهای دولتی	پایگاه رفاه ایرانیان	سامانه استعلام ثبت احوال	استعلام مدرک تحصیلی (وزارت علوم)	سامانه استعلام کد پستی
مدیریت منابع مالی	بودجه‌ریزی عملیاتی کشور	سامانه مالیات الکترونیکی	ثبت حقوق و مزایا	سامانه‌های بانکی	سامانه نظارت آنی و معاونت نظارت مالی و خزانه داری کل کشور (سناما)		
تدارکات و انبار	سامانه ستاد ایران	سامانه جامع تجارت	سامانه جامع انبارها	سامانه ساتع	کارمند ایران (پاکنا)	سامانه استعلام کدپستی	
مدیریت‌و نگهداشت دارایی‌ها	سامانه جامع اطلاعات اموال غیرمنقول دستگاههای اجرائی (سادا)						
توسعه قابلیت‌های سازمانی	سامانه سمات (پژوهشی)	سامانه ساتع					
خدمات اداری	سامانه کارپوشه ملی ایرانیان (پیام ایران)			سامانه یکپارچه مکاتبات الکترونیکی دولت			
ارتباطات برون سازمانی	نظارت الکترونیک دیوان محاسبات کشور (سنا)						

جدول ۱. ارتباط سامانه‌های عمومی دولتی با سامانههای بالادستی

سازمان نظام صنفی رایانه‌ای و مدیران فناوری اطلاعات برخی دستگاه‌های دولتی نیز مرجع اصلی برای شناسایی وضع موجود سامانه های ارایه خدمات عمومی دولت خواهند بود. داشتن نیازمندی‌های عملکردی و غیرعملکردی استاندارد که منجر به ایجاد سامانههایی با قابلیت یکپارچگی با دیگر

سامانه‌ها شود، از مهمترین دلایل این شناسایی بوده است. عدم اتصال سامانه‌های مختلف به یکدیگر و یا با سامانه‌های بالادستی مانع از تهیه گزارشات یکپارچه در سطوح سازمانی و فراسازمانی شده که تصمیم‌گیری در خصوص موضوعات مهمی همچون مسائل مالی، منابع انسانی و ... را در سطح کلان برای دولت و همچنین در سطح دستگاه‌ها برای مدیران با چالش روبرو نموده است. به منظور یافتن راه‌کارهای مناسب و در خور برای رفع دغدغه‌های دولت و دستگاه‌ها و دستیابی به انتظارات این حوزه، اطلاعات مورد نیاز جمع‌آوری و بر اساس متدولوژی مشخص فعالیت‌های مرتبط انجام شد. به این منظور ابتدا اقدامات و بررسی های صورت گرفته مشخص و سپس شکاف‌های استانداردسازی سامانه‌های عمومی از منظرهای مختلف شناسایی شد. همچنین، چالش‌هایی که مانع از برآورده کردن انتظارات ذینفعان مختلف سامانه‌های عمومی سازمانی شده و راهکارهای مرتبط با رفع آنها ارائه شده است.

سناریوهای پیشنهادی توسعه سامانه‌های عمومی دولتی

باتوجه به بررسی‌های انجام شده 4سناریو برای توسعه سامانه‌های عمومی دولتی همراه با مزایا و معایب به صورت زیر قابل طرح است:

- **سناریو اول:** ارایه سامانه‌های سازمانی یکپارچه توسط دولت و الزام کلیه دستگاه‌های دولتی به استفاده از آنها

مهم‌ترین مزایای این سناریو:

- دسترسی به اطلاعات یکپارچه با کمترین خطا و بالاترین دقت
- یکبار هزینه کرد دولت برای خرید سامانه و جلوگیری از هزینه‌های مازاد دستگاه‌های زیر مجموعه دولت
- به حداقل رسیدن هزینه نگهداری و پشتیبانی از سامانه یکپارچه و ...

مهم‌ترین معایب این سناریو:

- وابستگی کامل به شرکت توسعه‌دهنده واحدو ایجاد انحصار
- تمامی مشکلات و نقاط ضعف هر یک از سامانه‌ها قابل تعمیم به تمامی سازمان‌های دولتی استفاده‌کننده از سامانه خواهد بود.
- ایجاد مشکلات مربوط به پشتیبانی از نیاز سفارشی‌سازی سازمان‌های دولتیوجود مشکلاتی در زمینه نحوه استقرار این سامانه‌ها (گزینه‌های مختلفی می‌توان برای استقرار سامانه‌ها متصور بود از جمله حالت استقرار متمرکز/ توزیع‌شده و همچنین استفاده از محیط ابر و مسائل امنیتی و حریم خصوصی سازمان‌های دولتی و ...)

- **سناریو دوم:** ایجاد یک پلتفرم یکپارچه توسط دولت با حداقل امکانات عمومی و امکان دسترسی کلیه شرکت‌های توسعه دهنده سامانه‌های سازمانی ذیصلاح جهت ارایه سامانه های عمومی در این پلتفرم

مهم‌ترین مزایای این سناریو:

- ایجاد فرصت برای کلیه شرکت‌های توانمند
- فراهم بودن حداقل عملکردهای پایه سامانه‌ها ضمن وجود امکان سفارشی‌سازی و ....

مهم‌ترین معایب این سناریو:

- امکان ایجاد مشکلاتی در زمینه اعطای دسترسی شرکت‌های توسعه‌دهنده به پلتفرم مذکور
- امکان هدر رفت هزینه‌ها در صورت عدم بروزرسانی پلتفرم (طرد شدن پلتفرم از طرف سازمان‌های دولتی)

- **سناریو سوم:** ارایه اصول و نیازمندی‌های عملکردی و غیر عملکردی توسط

دولت و الزام کلیه شرکت‌های توسعه دهنده و دستگاه‌های دولتی به رعایت آنها (سامانه‌هایی در سازمان‌های دولتی مجاز به استفاده باشند که این الزامات را رعایت کرده‌اند.)

مهم‌ترین مزایای این سناریو:

- ایجاد فرصت برای کلیه شرکت‌ها (بخصوص نوپا) جهت ارائه توانمندی‌های خود در ارائه سامانه‌های عمومی دولتی.
- وجود مستنداتی کامل و جامع از تمامی الزامات عملکردی/غیرعملکردی سامانه‌های دولتی حتی در مواردی که سامانه مربوط تابحال در کشور توسعه داده نشده است.
- کاهش چشمگیر نیاز به بروزرسانی اسناد (عملکردهای سامانه‌های عمومی معمولا تا چندین سال معتبر و بدون تغییر است. تقریبا می‌توان گفت بجز در موارد ظهور فناوری‌های نوین و الزام بکارگیری این فناوری‌ها تغییراتی چندانی در این اسناد مورد نیاز نخواهد بود.)
- ایجاد یک سند مرجع علمی و اصولی جهت توسعه سامانه‌های عمومی

مهم‌ترین معایب این سناریو:

- در این سناریو ضمن ارائه اسناد مرجع برای الگوبرداری جهت توسعه سامانه‌های عمومی دولتی، ممکن است برخی از موارد درج‌شده در اسناد، برای تیم‌های توسعه‌دهنده ملموس نباشند.

- **سناریو چهارم:** هرجا سامانه اشتراکی (حسب ضرورت) توسط دولت فراهم شده بود، از آن استفاده شود و بقیه ملزم به یکپارچه شدن با آنها باشند و بقیه سامانه ها مطابق با استانداردها و نیازهای عملکردی و غیرعملکردی توسعه داده شوند.

این سناریو در حال حاضر بهترین راهکار است زیرا، مطابق با شرایط موجود است و مسیری است که دولت آن را دنبال می‌کند، کلیه مزایای سناریوی 1 و 3 را دربر داشته و نیز معایب آنها را کمتر دارد و همچنین با مطالعه تطبیقی بیشترین هم‌پوشانی را دارد.

الزاماتی که بهتر است دولت در خصوص این سناریو دنبال کند عبارتند از:

- دستگاه ها باید بر اساس نیاز خود، نیازمندی‌های عملکردی و غیرعملکردی را بومی کنند و بر اساس بودجه دستگاه آنها را اجرایی نموده و توسعه دهند.
- دولت یک طرح کلانی در خصوص چرایی توسعه سامانه‌های یکپارچه و نحوه توسعه آنها داشته باشد.
- اسناد نیازمندی‌های عملکردی و غیرعملکردی در اختیار بخش خصوصی که توسعهدهنده سامانه‌های عمومی دولتی هستند قرار گیرد.

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

آینده ابررایانه ها با حضور فناوری های نوپدید

تهیه کنندگان: **محمود نعمت الله زاده، احسان آریانیان و مسعود حایری خیاوی**

پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، پژوهشکده فناوری اطلاعات

مقدمه

پژوهش‌ها بیانگر این حقیقت است که سیستم‌های ابررایانه در آینده و با سرعت زیادی که در حال گسترش و رشد هستند با توجه به نظریه مور که اکنون دیگر به قانون بدل شده است، نمی‌توانند از فناوریهای بر پایه سیلیکون استفاده نمایند و استفاده از فناوری‌های نوظهور (نامتعارف) نظیر: رایانش کوآنتومی[1]، رایانش زیستی[2]، رایانش نوری[3]، رایانش حافظه ای[4]، رایانش نانو و مشابه آن دیر یا زود امری اجتناب ناپذیر خواهد شد. در این مقاله سعی کرده‌ایم با نگاهی به آینده حوزه رایانش فوق سریع در سطح جهان، فناوریهای نوظهور رایانشی را معرفی و مرور نماییم.

1. Quantum Computing
2. Bio-inspired Computing
3. Optical Computing
4. Memory Computing

رایانش کوانتومی

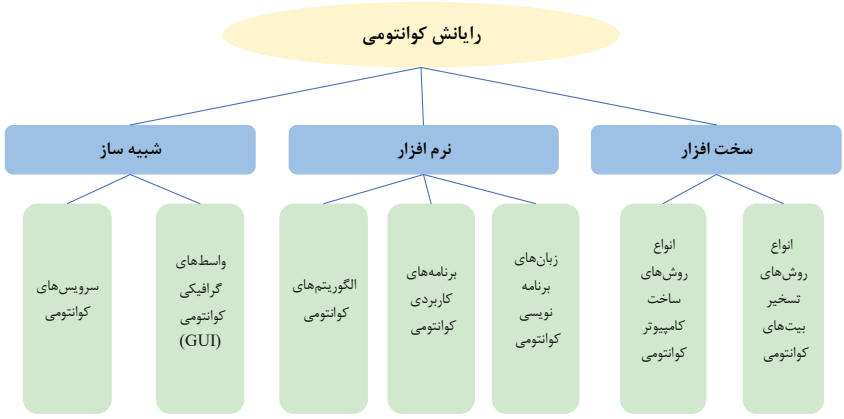
به طور سنتی کامپیوترها از بیت[5] برای پردازش اطلاعات استفاده میکنند، اما محاسبات کوانتومی به بیتهایی بستگی دارد که دارای خصوصیات فیزیک کوانتوم هستند و کیوبیت[6] نامیده می‌شوند. بیت‌های محاسباتی سنتی یا "۰" یا "۱" هستند، اما کیوبیت‌ها می‌توانند همزمان در هر دو حالت باشند. این یک

5. bit
6. Qbit or Qubit (both are used)

ویژگی کوانتومی به نام برهم نهی[7] است. ویژگی کوانتومی دیگر به نام درهم تنیدگی[8]، امکان اتصال (کوانتمی) کوبیتها را فراهم می‌کند. رایانه‌های کوانتومی برای حل مشکلات محاسباتی که قبلاً غیرممکن بود، از درهم تنیدگی و برهم نهی استفاده می‌کنند. این قابلیت باعث برتری کامپیوترهای کوانتومی بر کامپیوترهای کلاسیک می‌گردد.

پژوهش‌ها نشان دهنده این است که اگر چه رایانش کوانتومی تازه در ابتدای راه قرار دارد، اما آزمایش‌هایی انجام شده که در طی آنها عملیات رایانش کوانتومی روی تعداد بسیار کمی از کیوبیت‌ها اجرا شده است. تحقیقات نظری و عملی در این زمینه ادامه دارد و بسیاری از موسسات دولتی و نظامی از تحقیقات در زمینه کامپیوترهای کوانتومی هم برای اهداف غیرنظامی و هم برای اهداف امنیتی (مثل تجزیه و تحلیل رمز) حمایت می‌کنند. اگر کامپیوترهای کوانتومی در مقیاس بزرگ ساخته شوند، می‌توانند مسائل خاصی را با سرعت خیلی زیاد حل کنند.

رایانش کوانتومی کاربردهای بسیار گسترده‌ای دارد. این اعتقاد وجود دارد که این فناوری می‌تواند دنیای آینده را تغییر دهد. اثبات شده است که کامپیوترهای کوانتومی تحول شگرفی در حوزه‌های زیر ایجاد می‌کنند: بهینه‌یابی، یادگیری ماشین، مدل‌سازی پدیده‌ها، شبیه‌سازی ساختارهای مولکولی.



شکل ۱. دسته‌بندی رایانش کوانتومی از جنبه‌های مختلف

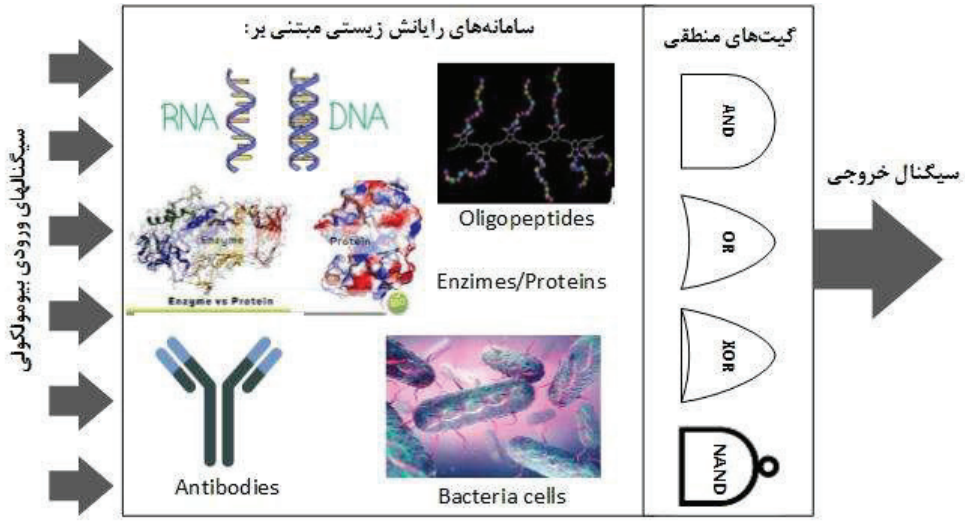
به عقیده بسیاری از محققین بزرگ در این حوزه، با رسیدن به نسل اول کامپیوترهای کوانتومی، آینده دستخوش تغییرات زیادی خواهد شد و نقش هوش مصنوعی و کامپیوترهای کوانتومی در آن بسیار پر رنگ خواهد بود.

رایانش زیستی

همه سیستم‌های بیولوژیکی یا زیستی، از یک سلول باکتری ساده گرفته تا یک مغز پیچیده، سیگنال‌های اطلاعاتی را از محیط خارجی خود دریافت یا به عبارتی حس کرده و بعد از پردازش، اطلاعات را در حافظه ذخیره می‌کنند و در ادامه براساس آن تصمیم‌گیری کرده و وضعیت داخلی خود را در راستای اطمینان از بقا، رشد و تولیدمثل خود با محیط خارجی تطبیق می‌دهند. رایانش زیستی اشاره بر این موضوع دارد که براساس الگوریتم‌های ژنتیکی و شبکه‌های عصبی می‌توان سیستم‌های رایانشی را ایجاد کرد که براساس اطلاعاتی که به عنوان ورودی به آنها داده می‌شود، توانایی یادگیری و تصمیم‌گیری دارند. در رایانش زیستی می‌توان از داده‌ها و اطلاعات برای ارزیابی و یادگیری نحوه واکنش استفاده کرد. مغز انسان به طور متوسط نزدیک به ۹۰ میلیارد سلول عصبی دارد که اطلاعات را منتقل و پردازش می‌کنند. شبکه‌های عصب‌گون سیستم‌های مصنوعی هستند که بر اساس همان اصل ساخته شده‌اند. الگوریتم‌های ژنتیک از قبیل رایانش مبتنی بر DNA و رایانش مبتنی بر RNA که با عنوان رایانش مولکولی و بیولوژیکی نیز شناخته می‌شوند، توالی کدهایی می‌باشند که به رایانه کمک می‌کند

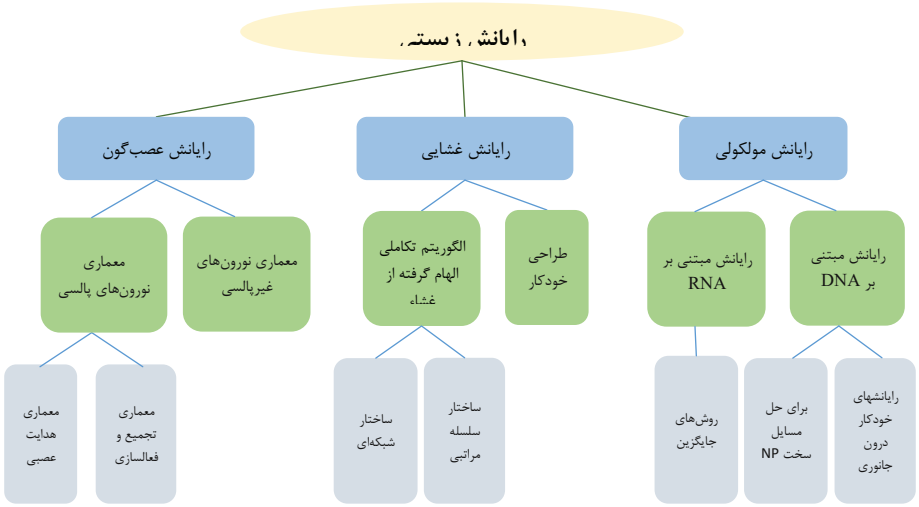
7. Superposition
8. Entanglement

تا بر اساس نتایج از پیش تعیین‌شده یا پیش‌بینی‌شده، در مورد یک اقدام تصمیم‌گیری کند.



شکل ۲. نمایش گیتهای منطقی و معادل آن در سامانه‌های زیستی

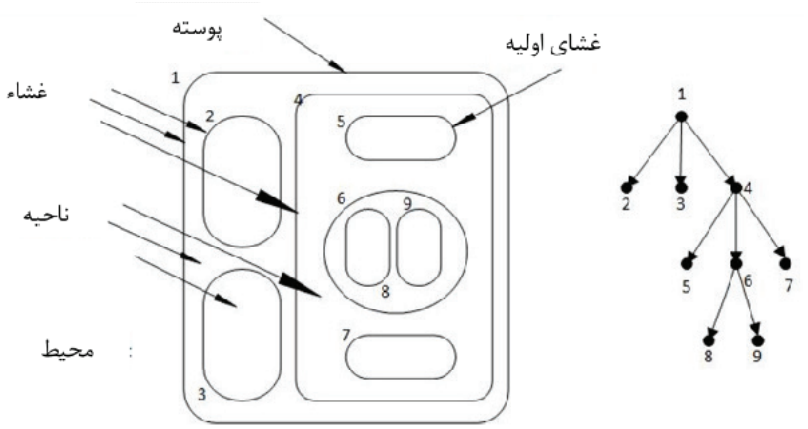
در شکل ۲ گیتهای منطقی که در کامپیوترهای سنتی مورد استفاده قرار می‌گیرد در کنار ساختارهای محاسباتی معادل آنها در سامانه‌های زیستی نشان داده شده است. دسته‌بندی موضوعات مطرح در حوزه رایانش زیستی نیز در شکل ۳ نشان داده شده است که در ادامه توضیح داده می شود.



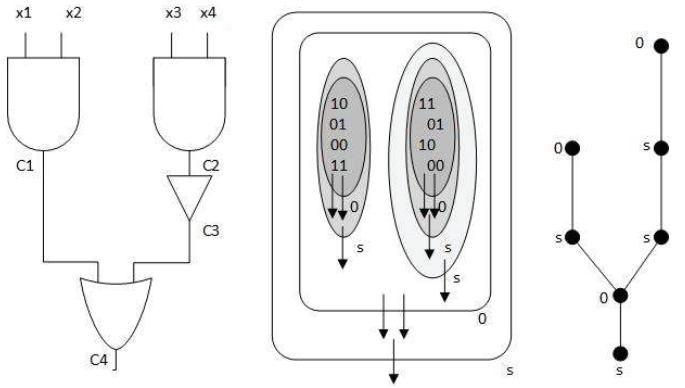
شکل ۳. دسته‌بندی رایانش‌های مطرح زیستی

همانطور که بیان شد، منابع الهام‌بخش زیستی زیادی در پیرامون ما وجود دارند از مغز انسان گرفته تا کلونی مورچه‌ها. می‌توان سه نوع شناخته‌شده این رایانش را به شرح زیر بیان نمود:

رایانش غشایی[9] یا P :



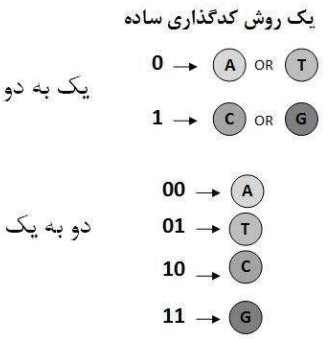
شکل۴. ساختار یک سلول غشایی



شکل ۵. معادل ساختار غشایی یک مدار بولی

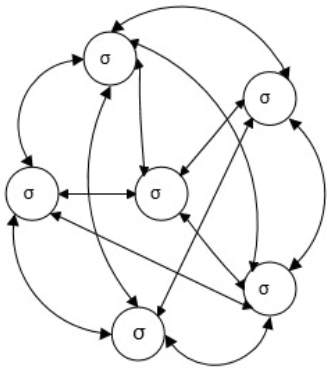
رایانش مولکولی:

در شکل ۶ یک کدگذاری ساده دوتایی مورد استفاده در طرحهای ذخیره اطلاعات مبتنی DNA را مشاهده می‌کنید:



شکل ۶. دو طرح مختلف ذخیره اطلاعات مبتنی بر DNA

رایانش عصب‌گون:



شکل ۷. طرح یک شبکه عصبی مصنوعی با توپولوژی دلخواه

رایانش نوری

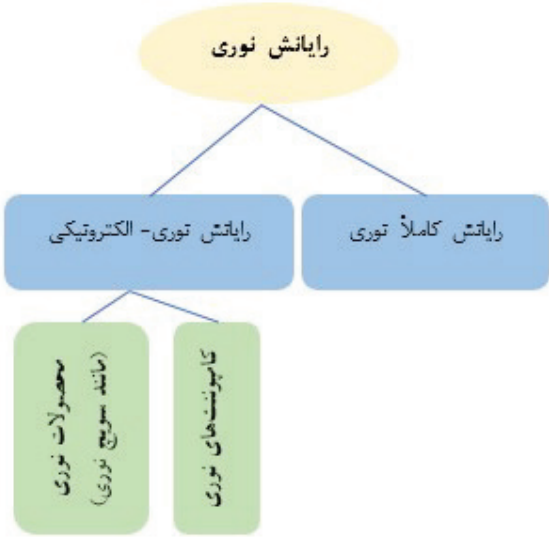
محاسبات نوری یا رایانش نوری بر مبنای فوتون‌هایی کار می‌کنند که توسط یک نور قابل رؤیت، پرتوهای مادون قرمز، لیزر و دیودها به جای جریان الکتریسته برای انجام محاسبات دیجیتال استفاده می‌کنند. یک جریان الکتریکی چیزی در حدود ۱۰ درصد سرعت نور را در اختیار دارد. این محدودیت سرعت باعث شده است تا نرخ تبادل داده‌ها در مسافت‌های طولانی با مشکلاتی روبرو شوند. مشکلاتی که زمینه‌ساز تکمیل و پیشرفت فیبرهای نوری شده‌اند. با استفاده از یکسری ویژگی‌های نمایان در یک دستگاه، می‌توان کامپیوتری را طراحی کرد که بر پایه این فناوری بتواند عملیات محاسباتی را ده‌ها بار سریع‌تر از یک کامپیوتر الکترونیکی معمولی انجام دهد. کامپیوترهای

9. Membrane computing

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

مدرن امروزی بر پایه ترازیستورها کار می‌کنند. بیشتر پروژه‌های تحقیقاتی بر روی جایگزین کردن مؤلفه الکتریکی با نمونه مشابه نوری آن‌ها هستند تا در نهایت بتوانند یک کامپیوتر نوری طراحی کنند. از آنجایی که اجزای نوری می‌توانند بصورت ترکیبی با کامپیوترهای فعلی استفاده شوند این رویکرد بهترین چشم انداز برای محاسبات نوری را فراهم می‌آورد. دستگاه‌های نوری الکتریکی ۳۰ درصد از انرژی مصرف شده را صرف تبدیل انرژی الکتریکی به نور و برعکس می‌کنند که باعث کند شدن انتقال اطلاعات نیز می‌شود. در کامپیوترهای تماما نوری این تبدیل انرژی الکتریکی به نور و برعکس حذف می‌شود و در نتیجه مصرف انرژی کمتر می‌شود. محاسبات نوری یک فیلد چند رشته‌ای است که شامل طیف وسیعی از تخصص در فیزیک نوری، علوم مواد، مهندسی نوری، مهندسی برق، معماری کامپیوتر و نظریه کامپیوتر است.

بر اساس دانش نویسندگان این مقاله رایانش نوری به دو دسته رایانش کاملا نوری و رایانش نوری-الکترونیکی تبدیل می‌شود. در رایانش نوری-الکترونیکی از نور برای ارتقاء سرعت پردازش و ارتباط بین بخش‌ها در کنار سایر اجزای الکترونیکی استفاده می‌شود و یا در تولید محصولات نوری مانند سوییچ‌ها و انتقال دهنده‌های نوری برای بهبود سرعت استفاده می‌شود. شکل ۸ دسته‌بندی رایانش نوری را نشان می‌دهد.



شکل ۸. دسته‌بندی رایانش نوری

پژوهش‌ها نشان دهنده این موضوع است که از آنجایی که هزینه ساخت کامپیوترهای کاملا نوری بسیار زیاد می‌باشد و مقرون به صرفه نمی‌باشد از ترکیبی از سیستم‌های الکترونیکی – نوری استفاده می‌شود. از دیگر کاربردهای محاسبات نوری می‌توان پردازش‌های موازی و مسائل پزشکی را نام برد.

A . رایانش نزدیک به حافظه: رویکرد داده محور[10]

حافظه اصلی[11] مؤلفه‌ای مهم در تمام سیستم‌های محاسباتی است، بنابراین برای حفظ رشد کارآیی باید ازلحاظ بهره‌وری مقیاس‌پذیر شود. کاربردها و فناوری‌های اخیر نیازمند الزامات جدیدی برای حافظه اصلی ازجمله ظرفیت بیشتر، پهنای باند بیشتر، مصرف برق کمتر و رایانش در نزدیکی حافظه هستند، زیرا انتقال داده‌ها نسبت به رایانش آن‌ها مصرف انرژی بسیار بیشتری می‌طلبد. حافظه‌های DRAM و فلش همه این الزامات را برآورده نمی‌کنند و با چالش‌هایی مواجه هستند. تعداد هسته‌ها هر ۲ سال دو برابر می‌شود و ظرفیت DRAM هر ۳ سال دو برابر می‌شود. علاوه بر این، زمانی که از DRAM استفاده نمی‌شود، توان مصرف می‌کند. بنابراین، نیاز به بهبود فناوری فعلی یا توسعه فناوری‌های در حال ظهور مانند معماری‌های جدید حافظه (حافظه سه‌بعدی که رایانش در نزدیکی حافظه را امکان‌پذیر می‌کند)، فناوری‌های

10. Data-Centric
11. Main Memory

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

جدید حافظه غیر فرار یا راه‌حل‌های ترکیبی احساس می‌شود .

B . رایانش درون حافظه‌ای: رویکرد داده محور

رایانه‌های معمولی مبتنی بر معماری ونیومن نیاز به انتقال داده‌ها بین پردازنده و واحدهای حافظه دارند. این انتقالات، کارآیی و بهخصوص بهره‌وری انرژی را محدود می‌کند. برای از بین بردن چالش معماری ون‌نیومن، باید حافظه و ابزارهای محاسباتی را در یک مکان فیزیکی یکپارچه کرد. به‌منظور محقق شدن رایانش در حافظه ابزارهای الکتریکی جدیدی معرفی‌شده‌اند که قابلیت پردازش دارند شامل ممریستورها[12]، حافظه تغییر فاز[13] (PCM)، گشتاور انتقال اسپین RAM[14] (STT-RAM) و حافظه دسترسی تصادفی مقاومتی[15] (Re-RAM). در ادامه به معرفی آنها خواهیم پرداخت.

C. رایانش درون حافظه‌ای مبتنی بر ممریستور

ممریستور که شامل حافظه و مقاومت می‌شود، یک ابزار حافظه الکترونیکی غیر فرار است که برای اولین بار توسط لئون اونگ چوا در سال ۱۹۷۱ به‌عنوان چهارمین عنصر اصلی دو ترمینالی پس از مقاومت، خازن و القاگر معرفی‌شده است. ممریستورها می‌توانند با محرک‌های خارجی مانند ولتاژ تنظیم شوند و به دلیل سرعت سوئیچ سریع، انرژی سوئیچینگ پایین و مقیاس‌پذیری بالا برای راه‌حل‌های PIM[16] متراکم و سریع مناسب می‌باشند که در آن هر سلول قادر به پردازش و ذخیره‌ی اطلاعات می‌باشد. عملکرد رایانش در ممریستورها به این صورت است که ابتدا داده‌های ذخیره‌شده از حافظه خوانده می‌شود، سپس از مدارهای مبتنی بر ترانزیستور برای پردازش داده‌ها استفاده می‌شود و نتایج دوباره در حافظه ذخیره می‌شود. ممریستور یک جزء دو پایانه است که مقاومت آن عمدتاً به مقدار، ولتاژ اعمال‌شده و قطبیت بستگی دارد. ممریستور از دی‌اکسید تیتانیوم (TiO2) مانند یک ماده مقاوم استفاده می‌کند که این ماده عملکرد بهتری از انواع دیگر مواد مانند دی‌اکسید سیلیکون دارد.

D . رایانش نانو الکتریک

رایانش نانو الکترونیک یکی از مباحث اصلی محاسبات است، زیرا تجهیزات الکترونیکی از نسل اول تاکنون با تغییرات شدیدی روبرو بوده‌اند که منجر به فناوری‌های پیشرفته‌تری شده است. تفاوت اصلی نسل اول با نسل حاضر تغییرات مقیاس فیزیکی می‌باشد، امروزه اکثر ترانزیستورها در تراشه‌های سیلیکونی منفرد درحالی‌که ظرفیت ذخیره‌سازی و توان پردازشی آن‌ها افزایش‌یافته است، فشرده می‌شوند. نانو رایانه‌های الکترونیکی عملکردی مشابه به عملکرد رایانه‌های کوچک امروزی دارند ولی مقیاس فیزیکی آن‌ها متفاوت است. هرسال تعداد ترانزیستورهای بیشتری در تراشه‌های سیلیکونی فشرده می‌شوند که این امر موجب می‌شود شاهد تکامل مدارهای یکپارچه (IC) که قادر به افزایش ظرفیت ذخیره‌سازی و قدرت پردازشی هستند، باشیم. محدودیت نهایی تعداد ترانزیستورها در واحد حجم توسط ساختار اتمی ماده اعمال می‌شود. اکثر مهندسان موافق‌اند که فناوری هنوز به این حد نزدیک نشده است. در مفهوم الکترونیکی، عبارت نانو کامپیوتر نسبی است. بر اساس استانداردهای دهه ۱۹۷۰، ریزپردازنده‌های معمولی امروزی را می‌توان دستگاه‌های نانو نامید.

12. Memristors
13. Phase Change Memory (PCM)
14. Spin-Transfer Torque RAM
15. Resistive Random Access memory (ReRAM)
16. Process In-Memory (PIM)

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

کاربرد رمزنگاری مبتنی بر ویژگی در اینترنت اشیاء

پدید آورندگان: **مهدی مهدوی علیائی[1]، محمد حسام تدین[2]**

پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، پژوهشکده امنیت فناوری اطلاعات

مقدمه

اینترنت اشیا[2] روند رو به رشدی است که جهان را با میلیاردها دستگاه متصل به‌هم پر کرده است. این دستگاه‌ها به «اشیاء» فیزیکی، از حسگرها گرفته تا گوشی‌ها و خودروهای هوشمند مربوط می‌شوند. متأسفانه، اگرچه اینترنت اشیاء (IoT) پتانسیل ایجاد خدمات نوآورانه را دارد، اما با این حال افزایش شدید تعداد دستگاه‌های متصل، خطرات و چالش‌های امنیتی و حریم خصوصی جدیدی را برای سیستم‌های IoT به همراه دارد. از آنجایی که دستگاه‌های اینترنت اشیاء به طور گسترده توزیع می‌شوند، اعمال کنترل‌های امنیتی دقیق آنقدر دشوار است که آنها را در برابر حملات مختلف آسیب‌پذیر

۱. نخبه وظیفه

۲. عضو هیات علمی پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات

2. Internet of Things(IoT)

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

می‌کند. محافظت از دستگاه‌های اینترنت اشیاء در برابر دسترسی غیرمجاز ضروری است، زیرا این دستگاه‌ها اغلب حاوی داده‌های بسیار ارزشمند و حساس هستند. شبکه IoT، علاوه بر امنیت و مسائل مربوط به حریم خصوصی، که با رمزنگاری تأمین می شود، مشمول چالش‌های دیگری نیز می‌باشد. مثلاً شاید لازم باشد داده‌های ارسال شده فقط برای برخی از طرف‌های منتخب فاش شود. این چالش‌ها نیاز به احراز هویت کارآمد و مکانیزم‌های کنترل دسترسی دقیق را می‌طلبد که نیازمند روش‌های رمزنگاری پیشرفته است. علاوه بر این، یکی از جنبه‌های مهم IoT، مدیریت کلید انعطاف‌پذیر است. چالش‌های مذکور در اینترنت اشیاء را می‌توان با استفاده از رمزنگاری مبتنی بر ویژگی[3] پاسخ داد. بنابراین شناخت رمزنگاری مبتنی بر ویژگی(ABE) و نحوه استفاده از آن در اینترنت اشیاء از اهمیت بالایی برخوردار است. استفاده از ABE در IoT خالی از چالش نیست. یکی از مهمترین آنها بار محاسباتی بالایی است که به سیستم تحمیل میکند.

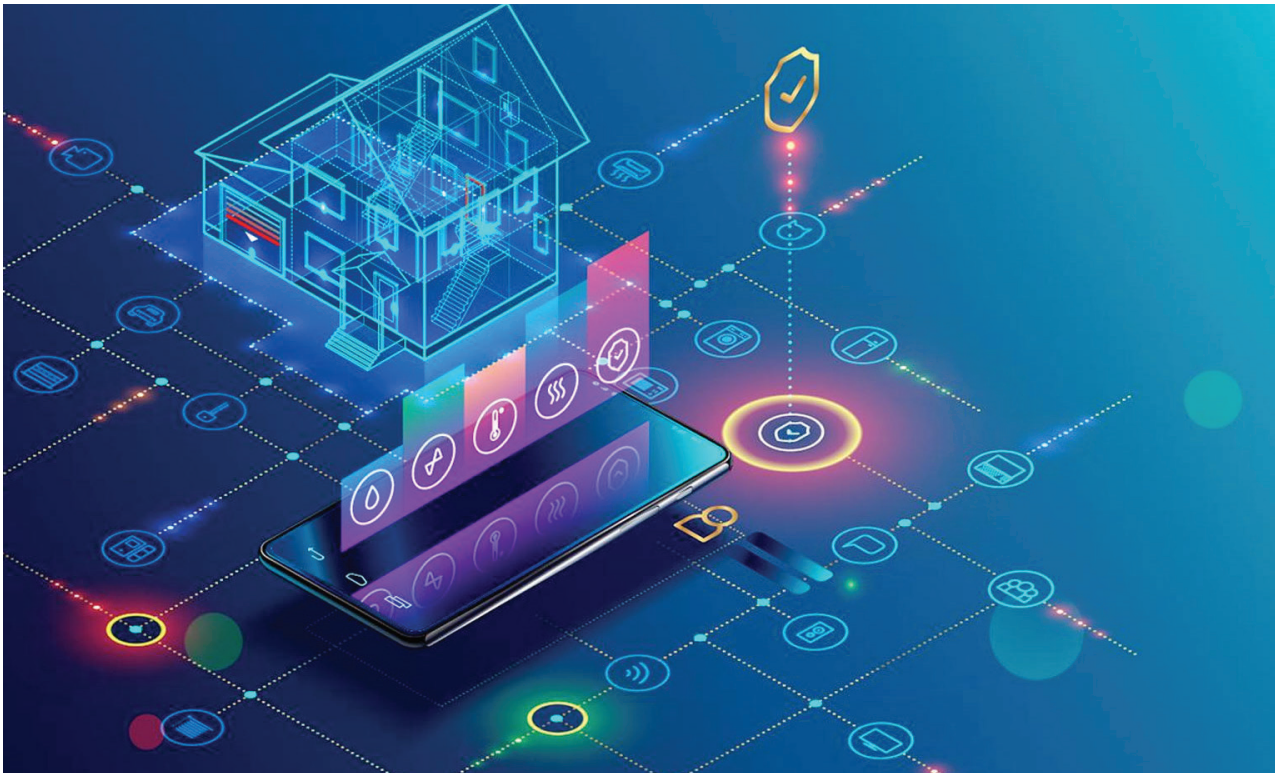
معرفی رمزنگاری مبتنی بر ویژگی

اگر کاربری بخواهد پیامی را به چند نفر از اعضای شبکه ارسال کند باید با استفاده از کلیدهای عمومی افراد مورد نظر، پیام را جداگانه رمز کرده و به آنها بفرستند. یعنی به تعداد افراد مورد نظر عملیات رمزگذاری لازم است که بار مخابراتی و محاسباتی را افزایش میدهد. مشکل دیگر ناتوانی فرستنده در شناسایی همه گیرنده‌های مورد نظر است. این مشکل در شبکه‌های بزرگ مانند اینترنت اشیاء که تعداد کاربران شبکه بسیار زیاد است، بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد. فرض کنید، فرستنده میخواهد پیام خود را به تمام دانشجویان دکتری در شهر تهران که در رشته‌های مربوط به امنیت مشغول به تحصیل هستند، بفرستد که شناسایی همه این افراد دشوار است. رمزنگاری مبتنی بر ویژگی به دنبال تحقق این ایده است که پیام بر این اساس رمزگذاری شود که توسط هر کاربری که واجد تعداد مشخصی ویژگی است، قابل رمزگشایی باشد. در همان مثال مذکور، فرستنده می‌تواند یک پیام را طبق ویژگی‌های مطلوب موردنظر (دانشجوی دکتری، مقیم تهران و رشته امنیت)، رمز کرده و تنها گیرنده‌هایی که این ویژگیها را دارند بتوانند آن را رمزگشایی کنند. در صورت اجرای چنین طرحی اولاً نیازی نیست که فرستنده تک تک گیرنده‌های واجد این شرایط را شناسایی کند و ثانیاً نیازی نیست که برای هر گیرنده بطور مجزا عملیات رمزنگاری را انجام دهد. رمزنگاری مبتنی بر ویژگی همچنین این قابلیت را ایجاد میکند که بتوان یک ساختار دسترسی طبق ویژگی‌های تعریف شده در سیستم تعریف کرده و رمزنگاری با استفاده از این ساختار دسترسی صورت گیرد. ساختار دسترسی می‌تواند یک تابع بولی از ویژگی‌ها باشد. با اعمال ساختار دسترسی می‌توان به یک کنترل دسترسی روی پیام‌های ارسالی در شبکه دست یافت.

دلایل استفاده از رمزنگاری مبتنی بر ویژگی در اینترنت اشیاء

با توجه به اینکه اینترنت اشیاء یک شبکه بزرگ با تعداد زیادی کاربر و دستگاه متصل به هم است. بنابراین مدیریت کلید و نیز شناسایی همه کاربران شبکه برای ارسال پیام رمزشده با مشکلاتی همراه است. رمزنگاری مبتنی بر ویژگی(ABE) مشکل شناسایی همه کاربران برای ارسال پیام را حل میکند. همچنین امکان بهبود مدیریت کلید، سربار مخابراتی و کنترل دسترسی را فراهم میکند. برای مثال وقتی که تعداد کاربران گیرنده خیلی زیاد باشد، اگر پیام جداگانه رمز کرده و ارسال شود سربار مخابراتی بسیار بالایی را به شبکه تحمیل خواهد کرد. همچنین اگر برای هر کاربری زوجکلید عمومی و خصوصی جداگانه تولید شود، تعداد کلید بهشدت افزایش یافته و مدیریت آنها در شبکه ساده نخواهد بود. در مورد سربار مخابراتی، به سادگی می‌توان دید که در رمزنگاری مبتنی بر ویژگی برای هر پیام تنها یک متن

3. Attribute Based Encryption(ABE)



رمزشده تولید شده و در شبکه ارسال خواهد شد و مستقل از تعداد کاربران گیرنده است. در مورد مدیریت کلید نیز، با تعریف چند ویژگی می‌توان کلیدهای تولید شده را ثابت نگه داشت و کاربران با توجه به ویژگی‌هایی که دارند، کلیدهای مطلوب را دریافت خواهند کرد. برای مثال با تعریف تنها ۱۰ ویژگی، میتوان برای تعداد ۱۰۲۴ (و بیشتر) از کاربران در شبکه کلید تولید کرد، بدون آنکه تعداد کلید عمومی (که همان تعداد ویژگی‌هاست) افزایش یابند. این درحالی است که اگر از ABE استفاده نشود، برای تعداد کاربران ۱۰۲۴، باید دقیقاً ۱۰۲۴ زوج کلید تولید شود که باعث دشواری در مدیریت کلید خواهد شد. اتحادیه اروپا و مؤسسات پیشرو در فناوری‌های جدید، با توجه به اهمیت موضوع پروژه‌هایی را تعریف و اجرا کرده‌اند که در ادامه به تعدادی از آنها می‌پردازیم.

پروژه های موجود در زمینه رمزنگاری مبتنی بر ویژگی

پروژههای مختلفی در سراسر دنیا وجود دارد که از رمزنگاری مبتنی بر ویژگی به عنوان یک ابزار موثر در کاربردهای مختلف از جمله اینترنت اشیاء استفاده شده است. با توجه به این پروژهها میتوان به اهمیت استفاده از ABE در کاربردهای مختلف به خصوص در IoT پی برد. بنابراین تعریف یک پروژه برای استفاده از رمزنگاری مبتنی بر ویژگی در اینترنت اشیاء کاملاً توجیه‌پذیر است. در ادامه به بررسی چند نمونه از این پروژه‌ها، پرداخته می‌شود.

- **ASCLEPIOS**

این پروژه با نام پلتفرم رمزگذاری شده ابر ایمن پیشرفته برای راه حلهای هماهنگ بین المللی در مراقبت های بهداشتی[4] (ASCLEPIOS) در اواخر سال ۲۰۱۸ توسط اتحادیه اروپا شروع شد و تا ۲۰۲۲ نیز ادامه دارد. خروجی این پروژه، ارائه حریم خصوصی در سلامت الکترونیک خواهد بود. یکی از مهمترین اهداف پروژه، ترکیب رمزگذاری جستجوپذیر[5] و رمزگذاری مبتنی بر ویژگی برای کنترل دسترسی کارآمد کاربران است. این پروژه با همکاری دانشگاه‌ها و مؤسسات علمی از سراسر اروپا و جهان اجرا شده

4. Advanced Secure Cloud Encrypted Platform for Internationally Orchestrated Solutions in Healthcare
5. Searchable Encryption

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

است. اطلاعات بیشتر درباره این پروژه در وبسایت پروژه[6] قابل دسترسی است.

- **اینترنت اشیاء سبز**

پروژهای تحت عنوان «اینترنت اشیاء سبز[7]» در اواخر سال ۲۰۱۵ توسط دانشگاه شهر اوپسالا[8] در سوئد در تلاش برای تبدیل این شهر به یک شهر هوشمند، شروع شد. اصطلاح شهر هوشمند برای توصیف توسعه شهری با استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات(ICT) بهکار میرود. در این پروژه سنسورهایی در شهر برای جمعآوری اطلاعات آلودگی هوا مستقر شدند. دادههای جمعآوری شده توسط حسگرها میتواند برای نتیجهگیری در مورد وضعیت محیط و چگونگی تأثیر آن بر سلامت شهروندان استفاده شود. جمع آوری دادهها و نظارت بر محیط توسط حسگرهای کوچکی انجام میشود که میتوانند در ساختمانها، اتومبیلها یا اشیاء دیگر نصب شوند. این حسگرها بخشی از اینترنت اشیا(IoT) هستند. دستگاههای موجود در اینترنت اشیا معمولاً به دلایل عملی مانند کاهش هزینه و محدود کردن مصرف انرژی برای افزایش طول عمر باتری، محدودیت منابع دارند. برای داشتن یک اشتراکگذاری کارآمد و امن در سراسر شبکه از رمزنگاری مبتنی بر ویژگی در شبکه دادهمحور[9] (ICN) استفاده کردهاند. در این پروژه دانشگاهها و مؤسسات مختلفی از سراسر دنیا مشارکت داشتند. از اهداف مهم این پروژه میتوان به استفاده از زیرساخت دادهمحور در اینترنت اشیاء و تأمین امنیت توأم با کنترل دسترسی با استفاده از ABE اشاره کرد. برای اطلاعات بیشتر به وبسایت پروژه[10] مراجعه کنید.

- **AU2EU**

پروژه احراز هویت و مجوز برای اتحادیههای مورد اعتماد[11] (AU2EU) توسط اتحادیه اروپا با همکاری چندین دانشگاه و مؤسسه از سال ۲۰۱۳ شروع و تا اواخر ۲۰۱۵ ادامه یافت. این پروژه در راستای ارائه چارچوب احراز هویت و مجوز الکترونیکی یکپارچه در محیط واقعی تعریف شد. در این پروژه، طرحهای پیشرفته رمزگذاری مانند رمزگذاری مبتنی بر ویژگی(ABE) مورد استفاده و بررسی قرار گرفته است. همچنین نحوه استفاده از ABE برای بهروزرسانی ساختار دسترسی و ابطال کلید مطالعه گردید. از اهداف مهم این پروژه میتوان به طراحی چارچوب احراز هویت در شبکه سلامت الکترونیکی اشاره کرد. برای اطلاعات بیشتر به وبسایت پروژه[12] مراجعه فرمایید.

نتیجه گیری

با توجوه به اینکه امروزه فعالیتهای بسیاری با تمرکز بر پیادهسازی و استفاده از رمزنگاری مبتنی بر ویژگی در پروژههای مختلف توسعه اینترنت اشیا در حال انجام است، بررسی طرحهای مربوطه و شناسایی چالشهای آن بسیار کاربردی و مورد نیاز است. البته هدف اصلی در ادامه این پژوهش علاوه بر شناسایی روشهای موجود، ارائه تکنیکها و طرحهای اجرایی به منظور حل چالشهای استفاده از رمزنگاری مبتنی بر ویژگی میباشد که بصورت مستقیم بر حل مسائل امنیتی کاربردهای اینترنت اشیا و توسعه فناوری تاثیرگذار است.

6. https://www.asclepios-project.eu/
7. Green IoT
8. Uppsala
9. Information Centric Network
10. https://user.it.uu.se/~eding810/GreenIoT/
11. Authentication and Authorisation for Entrusted Unions
12. https://cordis.europa.eu/project/id/611659 و https://www.sps.tue.nl/ictlab/project/au2eu /

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

گزارش های بین الملل

فصلنامه اطلاع رسانی و تخصصی
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
شماره ۱۱
زمستان ۱۴۰۱
۶۲

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

نشست مشورتی کشورهای منطقه آسیا و اقیانوسیه در خصوص منابع آموزشی باز (OER)

تهیه کننده: **اعظم صادق زاده**

مقدمه

جنبش دوره‌های آموزشی باز (OCW)[1] در سال ۱۹۹۹ آغاز شد. زمانی که دانشگاه توبینگن[2] آلمان، ویدئوهایی از سخنرانی‌ها را به‌صورت آنلاین منتشر کرد. دانشگاه MIT در سال ۲۰۰۱ و به‌منظور بازکردن فضای درسی، دوره‌های آموزشی مجازی هر درس را برای استفاده عمومی بر روی سایت دانشگاه قرارداد. یونسکو در سال ۲۰۰۲ و طی کنفرانس مربوط به ارتقا کیفیت آموزش، از این اقدام با عنوان منابع آموزشی باز (OER) یادکرد. هدف MIT برای این اقدام، تقویت آموزش افراد از طریق دردسترس قراردادن شبکه دانش عنوان شده است. جریانی در حال حاضر در ۱۲۰ دانشگاه جهان دنبال می‌شود.

در این راستا، یونسکو پس از برگزاری چندین کنگره جهانی در خصوص معرفی OER، در سال ۲۰۱۹ مجموعه توصیه‌نامه‌ای در چند محور تصویب کرده است که به دنبال آن مقرر شده است تا طی برگزاری نشست‌های مشورتی در نقاط مختلف جهان، نسبت به بررسی برنامه‌های اجرایی و تجربه کشورهای مختلف در این زمینه اقدام شود. نشست مشورتی اجرای توصیه‌نامه ۲۰۱۹ در مورد منابع آموزشی باز در منطقه آسیا و اقیانوسیه در ۳۰ نوامبر ۲۰۲۲ به‌صورت مجازی در بانکوک برگزار شد. هدف از برگزاری نشست‌های مشورتی پی‌بردن به موفقیت‌ها و بهترین روش‌های مربوط به تلاش‌های مختلف است تا باتوجه‌به آن‌ها توصیه‌های لازم به کشورهای عضو عرضه شود. مضمون اصلی این نشست‌ها تأکید بر چگونگی حرکت از تعهد به عمل[3] است. در نشست مشورتی کشورهای منطقه آسیا و اقیانوسیه، بیش از ۴۰ شرکت‌کننده عموماً کارشناسان آموزشی و مقامات دولتی از ۱۹ کشور آسیا و اقیانوسیه و همچنین ۵ سخنران از سایر مناطق در یک جلسه ۳ ساعته آنلاین با موضوع توصیه‌های منابع آموزشی باز ۲۰۱۹ و تبادل شیوه‌های خوب و ترویج استفاده از OER در سطح ملی شرکت کردند[4]. خلاصه‌ای از موضوعات مهم این نشست در ادامه بیان شده است.

1. Open Course Ware
2. Universität Tübingen
3. From Commitment to Action

٤. علی رغم ارسال دعوتنامه این نشست از سوی دبیرکل کمیسیون ملی یونسکو- ایران، اسم ایران برای انتخاب کشور در مرحله ثبت نام در نشست وجود نداشت و رجیستری در قالب انتخاب سایرکشورها انجام شد.

۱. تعریف منابع آموزشی باز

منابع آموزشی باز عبارت است از هرگونه مواد آموزشی، منابع یادگیری و نیز مواد پژوهشی که به هر شکلی اعم از دیجیتال یا جز آن باتوجه‌به شرایط ویژه‌ای در اختیار همگان قرار گرفته و سرانجام بتواند گواهی «بازبودن[5]» را دریافت کند. این‌گونه منابع، بدون هیچ‌گونه هزینه‌ای به‌منظور استفاده عمومی عرضه می‌شوند؛ بنابراین در صورتیکه این منابع حایز «شرایط ویژه» باشند، مشمول دریافت برچسب CC[6] می‌شوند. این منابع انواع مختلف کتب درسی، سرفصل‌ها، یادداشت‌های سخنرانی، تکالیف، آزمون‌ها، پروژه‌ها، مطالب صوتی، فیلم‌ها و تولیدات را در برمی‌گیرند.

مجوز CC به مجوزی اطلاق می‌شود که ضمن احترام به حقوق مالکیت فکری صاحب منبع، مجوزهایی را فراهم می‌کند که به عموم مردم حق دسترسی، حق استفاده، هدف‌گذاری، تطبیق و توزیع مجدد مطالب را می‌دهد. یک منبع آموزشی یا پژوهشی در صورتی می‌تواند در دسته «منابع آموزشی باز»

5. Open License
6. Creative Commons

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

قرار گیرد و برچسب یاد شده زیر را دریافت کند که کاربر در استفاده از آن بتواند از مزایای ذیل برخوردار شود: «مطالب را با اهداف تجاری / غیرتجاری در هر رسانه یا قالبی توزیع، ترکیب، تطبیق و ایجاد نماید تا زمانی که انتساب به ایجادکننده داده شود.»

فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) ، پتانسیل بالایی برای ایجاد دسترسی مؤثر، عادلانه و فراگیر OER و استفاده، انطباق و توزیع مجدد آنها فراهم می‌کند. ضمن آنکه استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند قابلیت‌های جدیدی را برای OER ایجاد کند تا در هر زمان و هر مکان برای همه افراد در دسترس قرار گیرد. این اقدام می‌تواند علاوه بر رفع نیازهای همه یادگیرندگان، برابری و عدالت را در رویکردهای آموزشی به طور مؤثرتری محقق سازد.

ذی‌نفعان OER در بخش‌های دولتی و خصوصی عبارت‌اند از: معلمان، مربیان، فراگیران، والدین، ارائه‌دهندگان خدمات آموزشی و مؤسسات آموزشی، پرسنل پشتیبانی آموزش، سیاست‌گذاران آموزشی، فرهنگی، مؤسسات (مانند کتابخانه‌ها، آرشیوها و موزه‌ها) و کاربران آنها، تأمین‌کنندگان زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگران، مؤسسات تحقیقاتی، سازمان‌های جامعه مدنی، ناشران، نویسندگان، گروه‌های رسانه‌ای و رادیویی و نهادهای تأمین مالی.

همان‌طور که اشاره شد، تمرکز این نشست بر اجرای توصیه ۲۰۱۹ در مورد منابع آموزشی باز (OER) است که در چهلمین نشست یونسکو به‌عنوان یک ابزار هنجار جهانی در زمینه فناوری در آموزش تصویب شد که از ایجاد، استفاده و انطباق OER فراگیر و باکیفیت از طریق ۵ حوزه اقدام به‌صورت زیر پشتیبانی می‌کند:

- توسعه ظرفیت ذی‌نفعان
- توسعه سیاست‌های حمایتی
- تشویق OER باکیفیت عادلانه و فراگیر
- ایجاد و پرورش مدل‌های OER
- همکاری بین‌المللی.

اهداف کلی این ابتکار عبارت‌اند از:

- افزایش آگاهی در مورد فعالیت‌های جاری در منطقه در مورد اجرای توصیه OER توسط ذی نفعان مختلف،
- ارائه یک نمای کلی از پیش‌نویس سیاست برای حمایت از اجرای توصیه OER باهدف تضمین منافع ذی‌نفعان،
- ارائه یک نمای کلی از پیش‌نویس دستورالعمل‌های ظرفیت‌سازی برای حمایت از اجرای توصیه OER با درنظرگرفتن اطمینان از منافع ذی‌نفعان.

۲. توصیه‌های اجرایی OER

محورها و راهبردهای اجرایی پیشنهادی جهت حمایت از توسعه هدفمند منابع آموزشی باز عبارتست از:

ظرفیت‌سازی ذی‌نفعان برای ایجاد، دسترسی، استفاده مجدد، تطبیق و توزیع مجدد OER

- برنامه‌ریزی و حمایت از افزایش آگاهی، استفاده، ایجاد و اشتراک‌گذاری OER در سطوح نهادی و ملی باهدف قراردادن تمام بخش‌ها و سطوح آموزشی.
- ایجاد آگاهی در میان جوامع ذی‌نفع در مورد اینکه چگونه OER، دسترسی به منابع آموزشی و تحقیقاتی را افزایش می‌دهد.
- افزایش آگاهی در مورد استثناها و محدودیت‌های استفاده از آثار دارای حق مالکیت فکری برای اهداف آموزشی و پژوهشی.
- استفاده از ابزارها و پلتفرم‌های دارای مجوز باز برای توسعه OER.
- ارتقای مهارت‌های سواد دیجیتال به‌منظور تسلط بر استفاده از نرم‌افزار، کدها و مجوزهای باز.

توسعه سیاست حمایتی

- ایجاد و تشویق محیط‌های سیاستی در سطوح نهادی و ملی جهت حمایت از شیوه‌های OER.

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

• توسعه و اجرای سیاست‌هایی که بالاترین استانداردها را برای حفظ حریم خصوصی و حفاظت از داده‌ها در طول تولید و استفاده از OER، زیرساخت و خدمات مرتبط اعمال می‌کند.

تشویق به دسترسی مؤثر، فراگیر و عادلانه باکیفیت OER

• حمایت از OER باکیفیت فراگیر و عادلانه برای همه ذی‌نفعان.

• حصول اطمینان از اجرای اصل برابری جنسیتی، عدم تبعیض، دسترسی و فراگیر بودن در استراتژی‌ها و برنامه‌های OER.

• حمایت از تحقیق و توسعه در خصوص OER.

• توسعه و تطبیق استانداردهای مبتنی بر شواهد و معیارها برای تضمین کیفیت OER.

ایجاد مدل‌های پایداری برای OER

• حمایت از توسعه مدل‌های پایدار جامع، فراگیر و یکپارچه OER.

• بازنگری سیاست‌ها و مقررات‌گذاری برای گسترش و ساده‌سازی فرایندهای OER.

ترویج و تقویت همکاری‌های بین‌المللی

• ایجاد مکانیسم‌های مالی منطقه‌ای و بین‌المللی برای ارتقا و تقویت OER.

• شناسایی و حمایت از روش‌های مشارکت و تلاش‌های بین‌المللی، منطقه‌ای و ملی.

• حمایت از ایجاد و نگهداری شبکه‌های همتای مؤثر OER.

نظارت

• به‌کارگیری روش‌های تحقیقاتی مناسب برای اندازه‌گیری اثربخشی و کارایی سیاست‌ها و مشوق‌های OER در برابر اهداف تعریف شده،

• جمع‌آوری و انتشار پیشرفت‌ها، شیوه‌های خوب، نوآوری و گزارش‌های تحقیقاتی در مورد OER و پیامدهای آن،

• توسعه راهبردهایی برای نظارت اثربخش آموزشی و کارایی مالی بلندمدت / بهبود فرایندهای یادگیری و تقویت ارتباط بین یافته‌ها، تصمیم‌گیری، شفافیت و پاسخگویی برای آموزش و پژوهش باکیفیت فراگیر و عادلانه.

۳. معرفی بهترین روش‌های تجربی در کشورها

دانشگاه فیلیپین (UPOU[7]) در خصوص OER، ابتکارات مختلفی را انجام داده است:

• مستندسازی بهترین شیوه‌ها در آموزش الکترونیکی باز و از راه دور

• توسعه پرتال آموزشی آنلاین برای اعضای هیات علمی در زمینه اصول آموزش و یادگیری آنلاین

• توسعه دوره‌های آنلاین باز فراگیر (MOOC)[8]

• تولید منابع آموزشی باز به‌صورت ویدئویی

• راه‌اندازی برنامه دسترسی جهانی در سال ۲۰۱۸.

در اندونزی نیز دانشگاه Terbuka تولید محتوای باز را در سال ۲۰۰۲ آغاز کرده است و از سال ۲۰۱۲ بر اساس یک خط‌مشی مشخص OER را دنبال می‌کند. تمام مطالب آموزشی این دانشگاه باهدف حفظ مالکیت فکری صاحب منبع و جلوگیری از استفاده غیرمجاز از مطالب آموزشی، تحت مجوز «باز» توزیع می‌شود. علاوه بر این، در سال ۲۰۱۴ یک پورتال ملی برای OER با عنوان SPADA راه‌اندازی شده است. این پرتال تاکنون مبتنی بر برنامه خود گام MOOC بیش از ۱۰ میلیون شرکت‌کننده جذب کرده است. در همین رابطه، دکتر Tian Belawa-ti رئیس شورای دانشگاه آزاد اندونزی افزود: OER دسترسی به دنیای گسترده منابع آموزشی باکیفیت را برای همه فراهم می‌کند.

بنیاد OER مستقر در نیوزلند، پلتفرم باز Pacific را با همکاری مؤسسه CWL راه‌اندازی کرده است که علاوه بر اینکه همه منابع، مجوز باز بودن را دارند. بلکه خود پلتفرم نیز با نرم‌افزار رایگان و منبع‌باز ایجاد شده است.

7. University of the Philippines Open University

8. Massive Open Online Courses

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

۴. چالش های توسعه OER

ایجاد، دسترسی، استفاده، هدف‌گذاری، انطباق و توزیع مجدد OER مطابق با قوانین حق مالکیت فکری و تعهدات بین‌المللی، چالش کلیدی همه ذی‌نفعان است. طی این جلسه، یک نظرسنجی آنلاین میان اعضا به‌منظور شناسایی چالش‌های موضوع برگزار شد. مطابق نتایج این نظرسنجی، موضوع ظرفیت‌سازی توسط ۵۳ درصد از پاسخ‌دهندگان به‌عنوان مهم‌ترین مانع برای اجرای OER انتخاب شده است. سیاست (۱۸درصد)، OER فراگیر (۶ درصد)، پایداری (۱۸ درصد) و همکاری بین‌المللی (۶ درصد) نیز به‌عنوان سایر چالش‌های موضوع توسط اعضا مطرح شده اند.

آموزش اجباری OER برای پیشرفت حرفه‌ای معلمان و ایجاد اجتماع شبکه‌ای برای حمایت از اعمال سیاست‌های OER در سطوح ملی و سازمانی به‌عنوان راهکارهای اجرایی جهت رفع این موانع پیشنهاد شده است.

مطابق این جلسه، شرکت‌کنندگان تشویق شدند تا به ائتلاف پویای OER که در سال ۲۰۱۹ ایجاد شده است، بپیوندند. هدف این ائتلاف، کمک به دولت‌ها در اجرای توصیه‌های OER از طریق تشویق و تقویت همکاری‌های بین‌المللی و منطقه‌ای در چهار زمینه این توصیه‌نامه است.

جمع‌بندی

بحران کووید ۱۹، منجر به تغییر پارادایم در نحوه دسترسی یادگیرندگان تمام سنین در سراسر جهان شده است. علاوه بر اینکه مطالعات موردی و گزارش‌ها، ارزش و کاربرد OER را به‌ویژه در مناطقی که به سیستم‌های آموزشی دسترسی ندارند، اثبات کرده است.

هدف چهارم توسعه پایدار یا همان «آموزش»، فراخوانی ملی و بین‌المللی به‌منظور «تضمین آموزش باکیفیت فراگیر و عادلانه و ارتقای فرصت‌های یادگیری برای همه، باتوجه‌به ارکان اصلی آن یعنی دسترسی، عدالت و دربرگیری» است. شواهد و داده‌های آماری نشان می‌دهند که فرصت‌های آموزشی غالباً به دلیل زیرساخت‌های نرم و سخت و امکانات محدود آموزشی به‌صورت عادلانه برای همگان وجود ندارد. مهم‌ترین محدودیت‌ها نبود منابع مالی و نیروی انسانی ماهر، محتوای غیرقابل‌دسترس، خدمات حمایتی نامناسب هستند. دراین‌رابطه، توسعه OER و اجرای اقدامات مربوطه در محورهای مشخص شده، بسیار اثرگذار و کلیدی است. البته دراین‌رابطه تضمین اجرای قوانین مالکیت فکری و حمایت از حقوق صاحبان اثر، پیشران اصلی OER است. فناوری‌هایی مانند زنجیره بلوکی و هوش مصنوعی می‌توانند در این زمینه مورداستفاده قرار گیرد. صدور گواهینامه اصالت توسط شرکت Verisart از سال ۲۰۱۵ برای آثار هنرمندان مبتنی بر زنجیره بلوکی نمونه‌هایی از فعالیت‌های اجرایی به‌منظور تسهیل احراز هویت در این بخش است.

یکی از موضوعات کلیدی در خصوص توسعه OER و اجرای اقدامات، درک این مسئله است که تغییر طرز فکر افراد برای اجرای OER دشوار است. لذا اجرای گسترده آن در کوتاه‌مدت امکان‌پذیر نیست و نیازمند ظرفیت‌سازی در بخش‌های مختلف است. دکتر Ranji Chand، مدیر مرکز یادگیری انعطاف‌پذیر دانشگاه South Pacific دراین‌رابطه اشاره می‌کند که ما نه‌تنها به آموزش متخصصان آموزشی نیاز داریم؛ بلکه مهم‌تر از آن تصمیم‌گیرانی هستند که به‌صورت کامل به ویژگی‌ها، کاربرد، نحوه اجرا و اهمیت صدور مجوز «باز» آشنا باشند. در این نشست، شرکت‌کنندگان توافق کردند که ادامه همکاری با دولت‌ها برای افزایش آگاهی در مورد اهمیت OER و اجرای اقدامات برای توسعه ظرفیت‌های انسانی، فنی و سیاستی ضروری است.

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

رویکردهای جدید به دولت الکترونیک برای اجرای اهداف توسعه پایدار کارگاه ظرفیت سازی[1] (D8)

نویسنده: **حمیرا مقدمی**

مقدمه:

گروه هشت کشور اسلامی در حال توسعه با نام اختصاری گروه دی ۸، در ۱۵ ژوئن ۱۹۹۷ (۲۵ خرداد ۱۳۷۶) به پیشنهاد نجم الدین اربکان (رهبر حزب اسلام‌گرای رفاه و نخست وزیر وقت ترکیه) با هدف تقویت همکاری‌های اقتصادی کشورهای عضو تشکیل شد. ایران، ترکیه، پاکستان، بنگلادش، اندونزی، مالزی، مصر و نیجریه اعضای این گروه هستند.

کشورهای عضو این سازمان در بخش های مختلف اقتصادی از جمله صنعت، بانکداری، بیمه، علوم و تکنولوژی، انرژی، کشاورزی، گردشگری، بهداشت و سلامت، شیلات، غذاهای حلال، حمل و نقل هوایی و شرکت های کوچک و متوسط زمینه همکاری دارند.

دپارتمان امور اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل متحد، با همکاری سازمان همکاری اقتصادی D-8 که شامل بنگلادش، مصر، اندونزی، ایران، مالزی، نیجریه، پاکستان و ترکیه است، یک کارگاه تحت عنوان " اتخاذ رویکردهای جدید دولت الکترونیک برای اجرای SDG (اهداف توسعه پایدار) " را به منظور ظرفیت سازی مسئولان مرتبط با چالش‌های موجود در اجرای برنامه‌های سیاستی تحول دیجیتال برگزار کرده است.

۱. مبانی تحول دولت دیجیتال در ایران

مبانی تحول دولت دیجیتال و دولت الکترونیک در ایران بر اساس چارچوب حقوقی، معماری و داده بنا شده است. معماری دولت الکترونیک جمهوری اسلامی ایران بر چهار رکن چارچوب و روش‌شناسی، مدل‌های مرجع بخشی، استقرار و ارتقاء و مدل‌های مرجع ملی استوار است. در نهایت، چارچوب داده آن نشان می دهد که توسعه دولت الکترونیکی کشور بر اساس ساختارهای بنیادی، پایگاه های داده یا سیستم احراز هویت نهادهای اطلاعاتی، خوشه های های متعددی از خدمات و پورتال های ارتباطی شهروندان ایجاد شده است.

نسل‌های دولت الکترونیک ایران عبارتند از:

- **نسل اول و دوم:** الکترونیکی شدن روش‌های ارائه خدمات و فرآیندهای درخواست، تعامل در تبادل الکترونیکی استعلام‌ها، و فرآیند شناسایی ممیزی و

1. New Approaches to E-Government for SDG Implementation, Capacity Building Workshop, UN_The Department of Economic and social affairs, 15 – 16 March 2022

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ITRC

تأیید اعتبار افراد در دولت در سیستم‌های الکترونیکی.

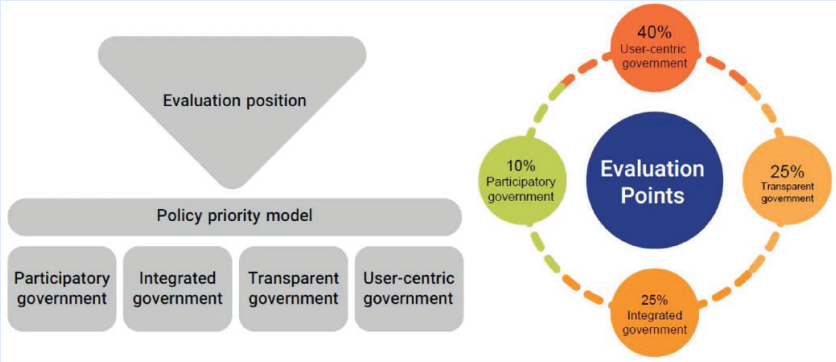
- **نسل دولت هوشمند:** این نسل حاکمیت مبتنی بر داده را برقرار می کند و تعامل پذیری همه دستگاه های اجرایی ملی را به حداکثر می رساند، یعنی از طریق هوش مصنوعی، داده و داده کاوی. بدون مداخله فیزیکی یا الکترونیکی؛ و جامع، یکپارچه، با کیفیت بالا، آسان، ارزان و در هر مکان و هر زمان در دسترس باشد. پروژه‌های اجرا شده در حال حاضر شامل E-Procurement، NIX/GSB، MGOV، EBox، E-Health، E-Signature و غیره می باشد.

ایران اخیراً سناریوی ارائه خدمات سلامت الکترونیک را اجرا کرده است. شروع این امر با عدم تمدید دفترچه‌های کاغذی بود، سپس با جایگزینی نسخه نویسی الکترونیکی، نسخه پیچی الکترونیکی و حذف یا کاهش استفاده از دفترچه ها و در نهایت ایجاد چرخه تکمیل اطلاعات پرونده‌های الکترونیک سلامت و حذف فایل‌های کاغذی و کاهش مراجعات حضوری ادامه پیدا کرد. مسیرهای تحویل خدمات سلامت الکترونیکی به منظور ارائه خدمات سلامت آنلاین (مانند پزشکی از راه دور، بیمه آنلاین و غیره)، کاهش مراجعات عمومی و کاهش استفاده از اسناد کاغذی و ریل‌گذاری بخش اصلی سلامت (سوابق الکترونیکی سلامت، نسخه آنلاین، رسیدگی به اسناد الکترونیکی) می‌باشد.

۲. ارزیابی وضعیت و خدمات دولت الکترونیک کشور

وضعیت دولت الکترونیک ایران طی پنج سال اخیر نشان دهنده افزایش چشمگیر تعداد خدمات ارائه شده، سازمان های خدمات دهنده و مشتری است. علاوه بر این، تراکنش های سالانه NIX (مرکز تبادل اطلاعات ملی) به سرعت افزایش یافته است که نشان دهنده اشتراک گذاری اطلاعات بیشتر و تراکنش‌های متمرکز بین سازمان‌های دولتی است.

شکل ۱ مدل و ارکانی را نشان می دهد که کشور در ارزیابی دولت الکترونیکی خود از آن استفاده کرده است. در نهایت، طی هشت دوره ارزیابی سالانه، پوشش تعداد سازمان‌ها، خدمات و خدمات فرعی افزایش چشمگیری داشته است.

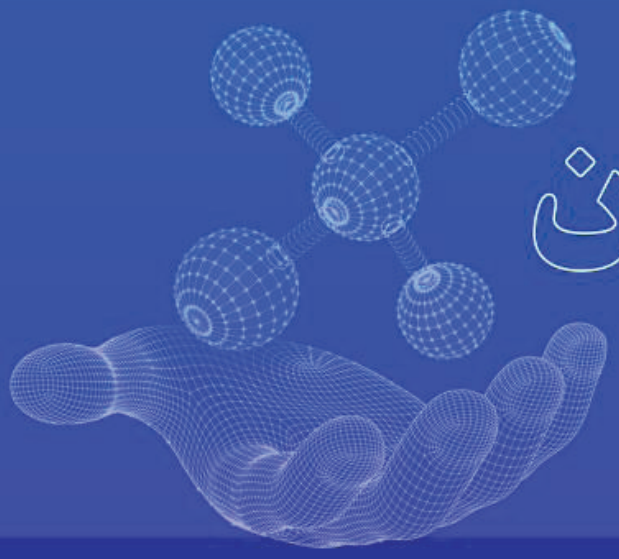


شکل ۱ مدل ارزیابی خدمات دولت الکترونیک جمهوری اسلامی ایران

۳. چالش های کشور در توسعه دولت الکترونیک

کشور ایران چالش های مختلفی را در توسعه دولت الکترونیکی خود شناسایی کرده است که به شرح زیر می باشد: (۱) مقاومت در برابر فناوری. (۲) فقدان یک سیاست واحد. (۳) فقدان فرماندهی و مدیریت منحصر به فرد. (۴) ضعف در هماهنگی و هم افزایی؛ (۵) تضاد منافع و درآمد. (۶) مشکلات در ساختار کلان نظام اجرایی کشور و ضعف یکپارچگی. (۷) چالش پاسخگویی نهادهای دولتی؛ (۸) اقدامات شخص محور. (۹) تحریم ها؛ (۱۰) تعدد متولیان و ابهام در نقش سازمانهای دولتی. (۱۱) تعارض قوانین; (۱۲) تعدد، توازی و تداخل قواعد. (۱۳) وجود نقاط ضعف در تعریف یکپارچه دولت الکترونیک.

ITRC
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات



پژوهشگاه ارتباطات وفناوری اطلاعات
برگزار می کند:

فراخوان

شناسایی استارتاپ استودیو شتاب دهنده و مراکز رشد
(حوزه ICT)

پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات در راستای ماموریت خود مبنی بر جلب مشارکت و تقویت حضور بخش خصوصی در فعالیت‌های پژوهشی و توسعه فناوری‌های نوین و با هدف مشارکت در راه‌اندازی مرکز نوآوری تخصصی حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات، فراخوان شناسایی مجموعه‌های توانمند خصوصی و نیمه خصوصی فعال و باتجربه در زمینه راه اندازی استارت‌آپ استودیو، شتابدهنده‌ها و فضاهای کار اشتراکی در حوزه ارتباطات و فناوری اطلاعات را برگزار می‌نماید.

مهلت ثبت نام: ۱۰ بهمن تا ۱۰ اسفند

محورهای اولویت‌دار:

- دولت هوشمند و حکمرانی دیجیتال
- هوش مصنوعی و حکمرانی داده
- فناوری های رادیویی و ارتباطات ماهواره ای
- امنیت فضای سایبری
- فناوری های پردازشی و رایانش
- رگولاتوری حوزه فاوا
- اینترنت اشیا

مدارک لازم

رزومه کامل مجموعه (شامل تاریخچه، اعضای هیئت مدیره، ماموریت ها، اهداف کلان، ترکیب سهامداران، فعالیتهای انجام شده، و هرگونه اطلاعات مرتبط دیگر)
اطلاعات فعالیتها، طرح ها و یا پروژه‌های مرتبط (خاتمه یافته یا در حال انجام)
اطلاعات فعالیت‌ها، برنامه‌ها و ظرفیت‌های تحقیق و توسعه و نوآوری موجود

تهران، انتهای خیابان کارگر شمالی
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات (دفتر انتقال دانش فنی و ارتباط با صنعت)
پست الکترونیکی: tto@itrc.ac.ir
تلفن: ۰۲۱-۸۴۹۷۷۱۴۳

www.itrc.ac.ir

فراخوان همکاری
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات

فراخوان همکاری با اساتید، دانشجویان، نخبگان و متخصصان حوزه ارتباطات و فناوری اطلاعات

پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات در راستای انجام ماموریت های خود (رصد فناوری های نوین، توسعه و بومی سازی فناوری های فاوا، توسعه دانش و سرمایه انسانی، توسعه کسب و کار دانش بنیان و همچنین ایفای نقش مشاوره ای و پژوهشی در بخش ICT کشور) از تمامی اساتید، دانشجویان، نخبگان و متخصصان حوزه ICT دعوت به همکاری می نماید.

حوزه های تخصصی مورد نظر:

- شبکه های مخابراتی (نوری، بی سیم، ماهواره ای، سیار)
- مدیریت شبکه های مخابراتی
- پلتفرم ها، خدمات و محتوای الکترونیکی
- امنیت سامانه ها و شبکه های مخابراتی
- سیاستگذاری، تنظیم گری و اقتصاد دیجیتال
- زیرساخت های پردازشی و ذخیره سازی نظیر مراکز داده و رایانش ابری
- هوش مصنوعی
- پردازش وب و رایازبان
- فناوری های نوین (بلاکچین، IOT و سایر حوزه های نوین و کاربردی ICT)

قالب های همکاری با پژوهشگاه:

- همکاری در تعریف، اجرا و نظارت یا راهبری پروژه های پژوهشی
- همکاری در برگزاری سخنرانی ها، کارگاه های آموزشی و کنفرانس های علمی
- فرصت های مطالعاتی اعضای هیأت علمی و دانشجویان
- عضویت در شوراها و کمیته های علمی پژوهشگاه
- پسادکترا، کارآموزی، سرباز امریه، نخبه وظیفه و پایان نامه های تحصیلات تکمیلی
- همکاری در فعالیت های بین المللی حوزه ICT

علاقمندان جهت شرکت در فراخوان می توانند با مراجعه به آدرس زیر اطلاعات خود را درج نمایند.

icteb.itrc.ac.ir

همچنین می توانید از طریق اسکن بارکد اقدام کنید.

ITRC
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات

پژوهشگاه ارتباطات فناوری اطلاعات برگزار می کند:

فراخوان حمایت از پایان نامه

(تحصیلات تکمیلی)

پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات با هدف حمایت از توسعه پژوهش های کاربردی، رصد فناوری‌های نوین و حل چالش‌ها و نیازهای کشور، نسبت به حمایت از رساله‌ها و پایان‌نامه‌های تحصیلات تکمیلی (مقاطع کارشناسی ارشد و دکترا) اقدام می‌نماید.

محورهای الویت دار:

- فناوری‌های رادیویی، ارتباطات ماهواره‌ای
- ارتباطات نوری، ارتباطات ثابت
- هوش مصنوعی، حکمرانی داده
- فناوری‌های پردازش فوق سریع
- زیرساخت‌های ذخیره‌سازی، مرکز داده، پلتفرم ابری
- دولت هوشمند، حکمرانی دیجیتال

پایان نامه ها:

- دانشجویان ارشد ۲۰۰ میلیون ریال
- دانشجویان دکترا ۴۰۰ میلیون ریال

شرایط پذیرش:

- دانشجو مقاطع تحصیلات تکمیلی
- عدم اخذ حمایت از سایر سازمان ها به صورت توامان و عدم اشتغال

ساز و کارهای تشویقی:

افزایش مبلغ حمایت در صورت ثبت اختراع داخلی و بین المللی، ارائه طرح کسب و کار، اجرای طرح ملی

دانشجویان عزیز جهت کسب اطلاعات بیشتر یا مشاوره به لینک زیر مراجعه کنید

www.itrc.ac.ir/thesis