یازدهمین کنگره ملی سراسری
فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران
11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran
senaconf.ir

بررسی سیستماتیک فناوری اینترنت اشیاء نانو معماری چالش های باز انگیزه وتوصیه ها تاکسونومی

محدثه دشت خاکی[1]، فیروزه ساروئیه [2]، ریحانه شیخ اکبری زاده [3]

[1] مربی فنی کامپیوتر.دپارتمان برق و کامپیوتر. دانشگاه حضرت فاطمه(س) دانشگاه فنی حرفه ای استان کرمان ایران

[2] دانشجوی رشته مهندسی تکنولوژی نرم افزار. دپارتمان برق و کامپوتر.دانشکده حضرت فاطمه(س).دانشگاه فنی حرفه ای استان کرمان ایران

F3riyal.sa@gmail.com

[3] دانشجوی رشته مهندسی تکنولوژی نرم افزار. دپارتمان برق و کامپوتر.دانشکده حضرت فاطمه(س).دانشگاه فنی حرفه ای استان کرمان ایران

F3riyan.s@gmail.com

چکیده

اینترنت اشیاء نانو (IoNT) بخشی جدید و مدرن از اینترنت است چیزها .(IoT) اپلیکیشن هایی که در زمینه مقیاس نانو فعالیت می کنند، یک نکته جدید را نشان می دهند مزیت در شبکه های ارتباطی IoNT در را به روی بسیاری باز کرد برنامه های کاربردی در زمینه های مختلف با ویژگی های جدید برگرفته از مزایای آن است از فناوری نانو در این کار، توضیحی از IoNT طی سال‌های 2015-2021 ارائه شده است از جمله طبقه بندی، معماری، انگیزه ها، کاربردها وچالش ها، علاوه بر توصیه ها. معماری IoNT و مهمترین فناوری های مورد استفاده در شبکه های ارتباطی نانو را داراست مشخص شده است، با اشاره به مزایای هر یک. این مطالعه، ما امید است در این زمینه علمی سهمی داشته باشد و از این طریق به آن کمک کند ارائه کمک به محققان در این زمینه نوظهور و پوشش چالش هایی که در این راه با آن روبرو هستند. که امکان ارتباط بین نانو دستگاه‌ها مرسوم باشند و این کالیبراسیون‌ها را اجرا کنند در برنامه های مختلفIoNT تا زمانی که سیستم IoNT بدون هیچ گونه طراحی شود مشکلاتی در آینده نزدیک که در صورت تحقق خدمات بسیار خوبی ارائه خواهد شد. به ویژه در کاربردهای پزشکی و سایر کاربردها.

واژه‌های کلیدی

نانو,اینترنت اشیا,معماری,فناوری

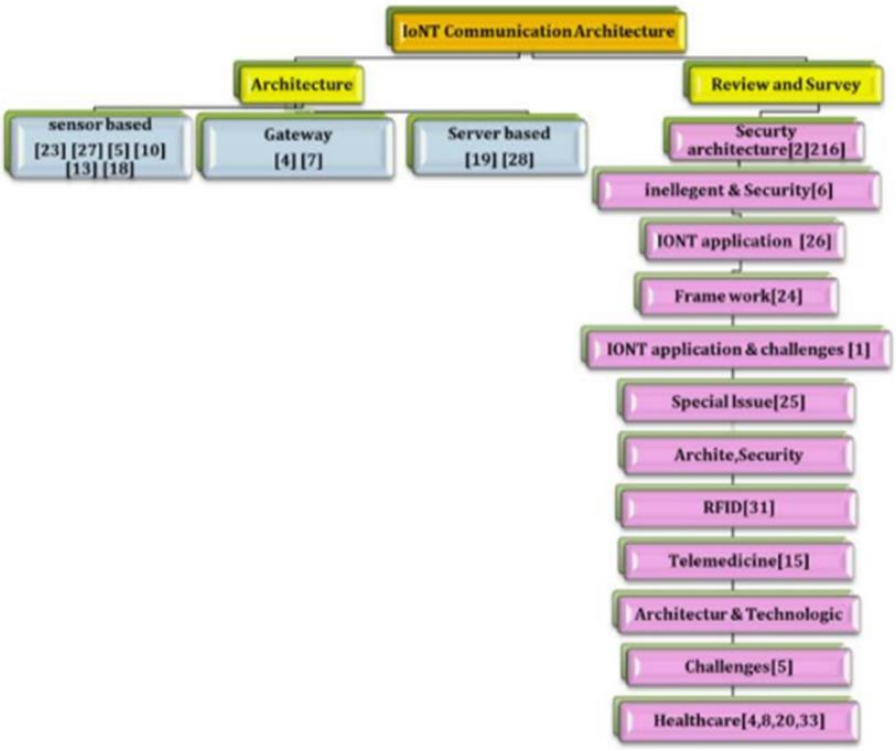
IONT

1. متن مقاله

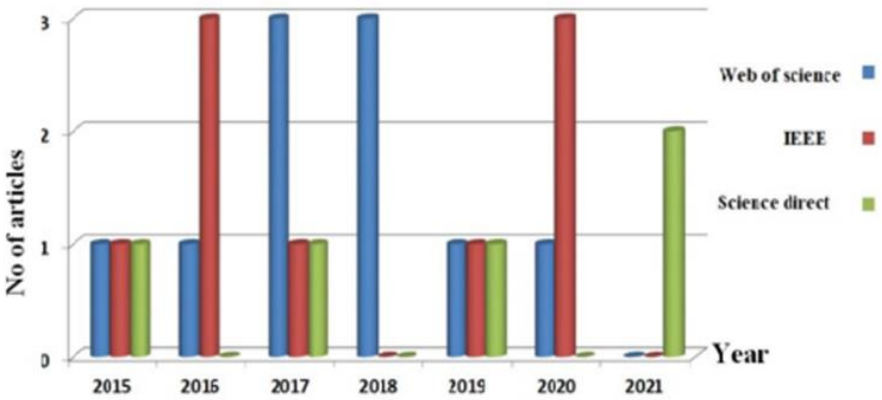
IONTزمینه کمپین های نانومقیاس به شبکه های ارتباطی فعلی است. یکی از درخواست های فناوری نانو است با فناوری اینترنت اشیا (IoT،) ترکیبی از این دو فناوری. درایو IoNT شامل ابعاد برای اتصال انواع مختلف دستگاه های پیشرفته که با تکنیک شبکه های ارتباطی نانو کار می کنند، جایی که گروه داده‌ها را در صندلی‌هایی با پذیرش سخت اجازه می‌دهد [1، 2]. در تکنیک IoNT، چندین سنسور نانو کار می کنند

IONT ازطریق نانوشبکه ها به صورت داخلی به یکدیگر متصل می شوند [3]. بنابراین، مدل جدیدی را پیشنهاد می کند که شبکه های غالب را ایجاد می کندکه اقدامات روزانه ما را بهبود می بخشد که کارایی ارتباط را بازیابی می کند و شخصیت ایستگاه های ارتباطی را افزایش می دهد توانایی های آن با هزینه های جزئی به طور موقت، محدوده های بیشتری را محافظت می کند و پذیرش ناآشنا و دشوار را درک می کند فضاها در سطح مولکولی [4]. غلبه بر اکثر مشکلات بحرانی با استفاده از این فناوری امکان پذیر شده است. و کاربردهایی مانند خواندن داده ها بر اساس حسگرهای قابل حمل از طریق این فناوری در دسترس قرار گرفته است [5]. درمهم ترین عوامل در توسعه فناوری IoNT بر اساس قابلیت های پردازش کم هزینه در مقایسه با ظرفیت های ذخیره سازی عظیم و همچنین آنتن های هوشمند و فناوری RFID هوشمند [1]. در این تحقیق کلمات کلیدی مربوط به این موضوع به صورت سیستماتیک به شرح زیر جستجو شده است: «اینترنت چیزهای نانو» یا «IoNT» یا «چیزهای نانو» و"ارتباطات" یا "حسگر". پایگاه داده های دیجیتال انتخاب شده برای این مطالعه به شرح زیر توصیف شدScienceDirect :، IEEEو پایگاه داده .Web of Science (WoS) محدوده زمانی تحقیق در سال‌های (2015-2021) با اتخاذ این به دست می‌آید فقط زبان انگلیسی منابع ادبی به‌دست‌آمده با حذف مقالات تکراری غربال و فیلتر می‌شوند. نتایج از کاوش پرس و جو اولیه 352 مقاله به شرح زیر انجام شد: 6 مقاله ازScienceDirect ، 10 مقاله ازIEEE و 11 مقاله ازWoS از 2015 تا 2021. مجموعه نهایی شامل 27 مقاله بود که به دو گروه اصلی تقسیم شدند.

گروه اول شامل 13 مقاله مورد بررسی و بررسی قرار گرفت. گروه دوم معماری IoNT محدود بودبه 14 مقاله در سه واحد. اولین واحد، که 8 مورد از 14 مقاله را پوشش داد، تکنیک‌های حسگر نانو مبتنی بر IoNT بود.واحد دوم، که 3 مورد از 14 مقاله را پوشش می دهد، دروازه های IoNT را تشریح می کند، در حالی که آخرین واحد شامل IoNT مبتنی بر اینترنت است. سرورهایی که 2 مقاله را پوشش می دهند. این نتایج در شکل 1 خلاصه شده است.



شکل 1. طبقه بندی مقالات در مورد فناوری IoNT.بخش اول شامل بررسی است، در حالی که بخش دوم به معماری IoNT می پردازد که در سه حوزه طبقه بندی می شود: حسگر، دروازه و سروربه منظور شناسایی سطوح انتشار برای موتورهای جستجوی فوق، تعداد مقالات منتشر شده در طول دوره زمانی مشخص شده محاسبه شد، همانطور که در شکل 2 نشان داده شده است. بسیار واضح است که چقدر موضوعات جدید در آن سایت های علمی مهم کم مطالعه شده است.



شکل 2 سطح انتشار ادبیات IoNT از طریق سه موتور جستجو در دوره 2015-2021، نمودار نشان می دهد.سطح پایین انتشار در این دوره و نیاز به افزایش علاقه به این موضوع دارد.

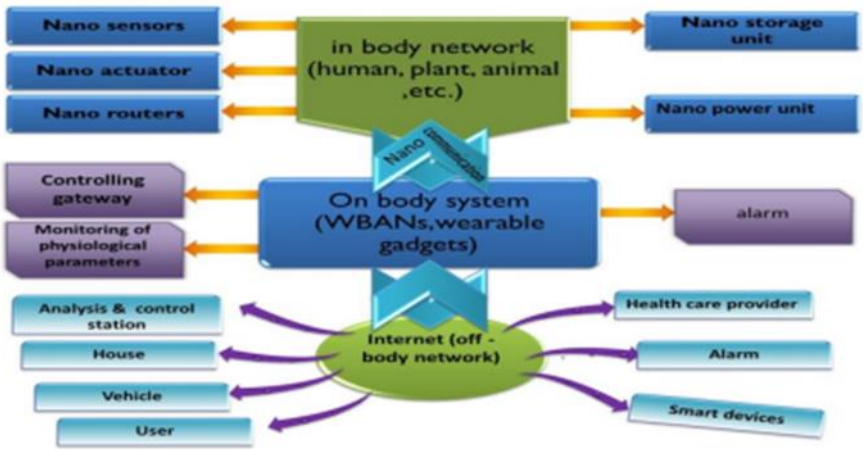
2. بررسی ها و نظرسنجی ها

در چندین گیت فناوری IoNT برای دستیابی به دسترسی به یک یا چند نانو شبکه تولید شد که از دقت اطمینان حاصل کرد.پردازش و قابلیت اطمینان برنامه های کاربردی مراقبت های بهداشتی IoNT در نظر گرفته شده با الزامات توسط [7] نیز شناسایی می شوند به عنوان فرصت های بنیادی مراقبت های بهداشتی. در حالی که [8] شبکه ارتباطی نانو درون بدنی با شبکه ناحیه بدنه معماری IoNT با بررسی کلی و الزامات اصلی برای طراحی دروازه‌ها. این مطالعه شد مدل سطح جدیدی از امنیت را تشکیل می دهد که در آن نویسندگان چالش های امنیتی حاصل را با پردازنده ها ارزیابی کردند. یکی دیگر این مطالعه تأثیر برخی از شرایط محیطی در حال تغییر را مورد بررسی قرار داد و تأثیر آنها را بر ارتباطات IoNT مشاهده کرد بر اساس تماس های مولکولی، یعنی دما (T) و غلظت نسبی موانع فیزیکی .(X) وقتی که رسانایی (Pconn) نانو شبکه مورد بررسی قرار گرفت، اشاره شد که Pconn در هنگام تغییرات کمتر تحت تأثیر قرار می‌گیرد. در T و X رخ می دهد [9] در حالی که افزایش T در مواردی که تداخلی در Pconn وجود دارد تأثیر مثبتی بر Pconn دارد .سیگنال دریافتی در [10]، برنامه پزشکی از راه دور مبتنی بر IoNT تجزیه و تحلیل شد و اطلاعات پزشکی موجود در آن قرار گرفت. انتشارات بین المللی به دست آمد، پردازش و توزیع شد. نویسندگان، در [11]، مدل eNEUTRAL را برای نظارت بر فاکتور انرژی از طریق IoNT ، که تشخیص می دهد، پیشنهاد کرده اند.و سیگنال هایی را در مورد رویداد معرفی می کند که به میزان انرژی تولید شده توسط رویدادها بستگی دارد. در نتیجه، داده ها خواهد شد بسته به انرژی به دست آمده از رویداد در یک مکان کنترلی آپلود شود. رویکردی جدید در شبکه های نانو مبتنی بر IoNT که مصرف انرژی را در داخل شبکه کاهش می دهد، یک الگوریتم کارآمد انرژی (E3A)است که پیشنهاد شده توسط [12]. یک رویکرد جدید به نام رویکرد تحویل منطقی داده (RDDA) توسط [13] برای ارائه آن طراحی شد افزایش طول عمر شبکه بدون تأثیر بر سایر ویژگی های QoI در .IoNT در [14]، پیشنهادی برای رسیدگی ارائه شد مشکل انرژی در سیستم ارتباط IoNT ، این پیشنهاد شامل همگام سازی اطلاعات بی سیم و شبکه‌های نانویی که انرژی را در محدوده تراهرتز (THz) انتقال می‌دهند تا عملکرد سیستم را بهبود بخشد. دربرنامه ها، چالش ها، اهداف امنیتی، چرخه های حمله، و چالش های امنیتی شبکه IoNT بررسی شدند .توسط [15]. سیستمی در [16] برای برداشت انرژی از طریق ترکیبی از نانو آنتن و مدوله شده فوق سریع توسعه یافت.دیود برای غلبه بر چالش قدرت بسیار محدود در شبکه های IoNT هنگام استفاده در برنامه های مراقبت های بهداشتی. این دستگاه بسته به ویژگی های پهنای باند که آن را قادر به تولید جریان مستقیم می کند به عنوان یک ژنراتور در سیستم عمل می کند. (DC) با توان 27.5 nW از ورودی با THz به فرکانس های نوری که ولتاژ پایینی را در مقایسه با نانو ژنراتور پیزوالکتریک مسئله انرژی نیز توسط [17] با پیشنهاد سیستمی که در مصرف انرژی صرفه جویی می کند مورد مطالعه قرار گرفت فقط یک نبض کوتاه این سیستم مبتنی بر استفاده از یک آنتن آرایه خطی یکنواخت (ULA) است.مطالعه قبلی در مورد معانی، ویژگی ها و پتانسیل های IoNT توسط [1] معرفی شده است. این بررسی ارائه می دهد توضیح وضعیت فعلی IoNT ، فناوری ها، برنامه ها و چالش ها. به منظور رسیدگی به مسئله امنیتی در، یک مدل امنیتی توسط [2] پیشنهاد شده است که دو سطح ارتباط را ایجاد می کند: اولی مبتنی بر امواج الکترومغناطیسی؛ در حالی که دومی مبتنی بر یک مکالمه مولکولی است. یک مدل ریاضی که به توسعه سیاست حمل و نقل در فناوری IoNT برای رفع برخی از محدودیت ها [18] پیشنهاد شده است پیشنهاد مدل فرآیند تصمیم گیری عمومی مارکوف .(MDP)به کاهش هزینه های اقتصادی این امر کمک خواهد کرد تکنیک و کاهش آسیب های ایمپلنت های داخل بدن. پروتکل های مسیریابی در IoNT به عنوان مطالعه شده است و همچنین شبکه‌های حسگر نانو بی‌سیم WNSN توسط [4]، که به گسترش پوشش از طریق آن کمک می‌کنند. ادغام با سایر دستگاه های نانو یکی دیگر از طراحی های IoNT شامل چالش های امنیتی است که توسط آن معرفی شده است[5]، مدل‌های ارتباطی هوشمند به دلیل افزایش تعداد دستگاه‌های متصل که به پزشکی کمک می‌کنند برنامه های کاربردی مورد بحث قرار گرفت. در [3]، کاربردهای IoNT در مراقبت های بهداشتی مدرن به دقت مورد مطالعه قرار گرفت. جامع مروری بر این فناوری وتوضیحی در مورد معماری ارتباطات برای IoNT در بهداشت و درمان ارائه شده است ارائه شده است. با استفاده از مزیت پیشرفت های امنیتی در لایه فیزیکی رادیویی(PLS) ، نویسندگان در [19] یک تکنیک رمزگذاری را برای مقابله با چالش های امنیتی IoNT پیشنهاد کرد. این پیشنهاد کمک می کند تسهیل کار سیستم در یک محیط امن تر.

لایه های مختلف در IoNT توسط [20] با مهم ترین کاربردهای مراقبت های بهداشتی مانند پزشکی مورد مطالعه قرار گرفته است زایمان و تشخیص بیماری مطالعه دیگری [21] برای رسیدگی به مشکل انرژی محدود انجام شد به دلیل اندازه نانو گره ها در طول کاربردهای زیست محیطی و پزشکی IoNT تأثیر سرعت و گردش هوا بر روی نانو اجزاء مورد مطالعه قرار گرفته است. در [22]، بهبود شدت میدان الکتریکی متمرکز در نانوآنتن طراحی IoNT و همچنین افزایش پهنای باند آن مورد مطالعه قرار گرفت. پیشنهادی برای رفع کمبود ارتباطات در مقیاس خرد سیستم های فرعی برای فعال کردن اتصال بین نانوماشین های جداگانه برای IoNT توسط [23] با استفاده از یک مصنوعی معرفی شد. تعدیل کننده ارتباطات مولکولی (SMC) برای پیوند دنیای ماکرو جهان به ریز. در نهایت، مبتنی بر IoNTمعماری اطلاعات توسط [24] بر اساس یک مفهوم چشم انداز توسعه داده شد.

3. تکنیک های معماری IoNT

دو حوزه IoNT وجود دارد: اینترنت چند رسانه ای اشیاء در مقیاس نانو (IoMNT) و اینترنت اشیاء زیستی در مقیاس نانو.(IoBNT) هر دو اتصال نانو دستگاه ها با شبکه های ارتباطی موجود هستند. معماری ها شبکه IoNT به دامنه برنامه و ویژگی های خاص آن بستگی دارد. مهمترین اجزای اساسی دخیل در معماری شبکه IoNT عبارتند از: گره های نانو، روترهای نانو، دستگاه های رابط نانو میکرو (دروازه)،و پورتال های اینترنتی [2،4]. خواص نانومواد تعبیه شد در نانو ابزارها (مانند نانوروبان گرافن) (GNR)یا نانولوله های کربنی (CNT) نقش مهمی در ایجاد چالش های طراحی IoNT دارند. گیت ها نقاط دسترسی Wi-Fi هستند که مکان خاصی از مکان بیمار یا مکان گوشی هوشمند بیمار را ارائه می دهد معماری IoNT که شبکه های ارتباطی نانو درون بدن را با شبکه های ناحیه بدنه یکپارچه می کند در شکل3 نشان داده شده است در این معماری، نانودستگاه ها به صورت گروهی توزیع می شوند و هر گروه یک رئیس گروه دارد که داده ها را مدیریت می کند و آنها را در مسیری پویا به روتر نانو می فرستد که با توجه به تنظیمات و در دسترس بودن تغییر می کند. این نانو مسیرها به طور هوشمندانه ای به نزدیکترین دروازه برای انتقال اطلاعات متصل می شوند. سپس نانو دستگاه ها از طریق شبکه به هم متصل می شوند که از نظر فیزیکی از یکدیگر جدا هستند



شکل 3: معماری عمومی IoNT که شبکه های ارتباطی نانو درون بدن را با شبکه های ناحیه بدنه یکپارچه می کند

همه ویژگی های ارتباطی از طریق این معماری، اجرای برنامه های کاربردی مختلف پزشکی، ذخیره سازی و پردازش ارائه می شود ویژگی و همچنین در برنامه های کاربردی دیگر مانند سیستم ردیابی کار کارخانه. معماری اصلی IoNT مبتنی بر نانو دستگاه‌ها عبارتند از: واحد حسگر و محرک، واحد پردازش، واحد ارتباط، واحد ذخیره سازی، و واحد قدرت [4]. سیستم های خارج از بدن از نقطه نظر فرد، خانه، ماشین، جاده، فراگیر هستند. یا کلینیک این سیستم ها می توانند خدمات گسترده نظارت بر سلامت را ارائه دهند. سه نانوشبکه در IoNTوجود دارد معماری بسته به محل قرارگیری نانودستگاه[3] :

3_1سیستم های روی بدنه: به صورت بی سیم در یک جسم توزیع می شوند. مشاهده WBAN و ابزار پوشیدنی استفاده می شود برای تجزیه و تحلیل داده های دریافتی و همچنین ارسال سریع خدمات بهداشتی از و به فضای خصوصی داخل بدن.

3_2سیستم های درون بدن: به طور منظم در نواحی مختلف بدن فرد پخش می شوند، چه متصل و چه تثبیت شده در ابزارهای غربالگری هوشمند یا به عنوان نانودستگاه های متصل به اینترنت.[6]

4. تکنیک های معماری IoNT

ارتباطات IoNT از یکی از این دو تکنیک ارتباطی استفاده می کند:

تکنیک ارتباطات مولکولی (:(MCاطلاعات انتقال و دریافت در مولکول ها تشکیل می شود در این تکنیک داده ها یا به عنوان یک مرکز یا به عنوان یک نوع ذره فرستنده کدگذاری می شوند. ذرات پیام رسان می توانند برای نگهداری داده ها از طریق یک رسانه مانند هوا یا مایعات استفاده شود. در هر صورت این اتم ها فوق العاده مناسب هستند ارتباطات کوتاه برد، به عنوان مثال، ارتباطات در .BANبرای ایجاد می توان از تکنیک MC استفاده کرد سیستم های ارتباطی مبتنی بر واکنش های شیمیایی و فرآیندهای حمل و نقل، به ویژه آنهایی که موجودات اساسی هستند[25]

تکنیک ارتباطات الکترومغناطیسی (:(EMدر این نوع، انتقال و دریافت الکترومغناطیسی تابش در محدوده تراهرتز (0.1 THz (THz) (10 THz - به دست می آید که انتقال داده فوق سریع را فراهم می کند. در داخل IoNT همچنین داده ها در داخل و خارج بدن بر اساس ارتباطات رادیویی مولکولی رد و بدل می شوند. صدا یا فرکانس های رادیویی در محدوده تراهرتز [6]. جدول 1 مقایسه ای بین این دو تکنیک ارائه می دهد.

حملات از راه دور	راه گم کرده	فعال شد مولکول ها	محیط زیست شرایط نفوذ	فیزیکال داده ها نرخ	سرعت اطلاعات	ارتباط کانال
ممکن است رخ دهد	تلفات سنگین درون مایع	بیشتر	کمتر	زیاد	سریعتر	الکترومغناطیسی
ممکن است رخ دهد	تلفات کمتر داخل سیال	کمتر	بیشتر	کم	ارامتر	مولکولی

5. کاربردهای IoNT

فناوری IoNT کاربردهای امیدوارکننده زیادی دارد که محققان در زمینه های مختلف بر اساس مزایای آن به آن اشاره کردند این فناوری مدرن است که تاثیر زیادی در زمینه های مختلف در آینده خواهد داشت.

5_1 نظارت بر مراقبت های بهداشتی

سنسورهای نانو را می توان در برنامه های بهداشتی از طریق نظارت استفاده کرد. جایی که آنها می توانند اکثر شرایط را نظارت کنند

مانند دما، فشار، قند، چربی خون و مانند آن. از این حسگرها می توان برای تشخیص سرطان نیز استفاده کرد تومورها و غیره [10]. علاوه بر این، از سنسورهای نانو می توان برای درمان آسیب سلول های عصبی با مکان یابی ناحیه آسیب دیده و با استفاده از غلاف میلین سنسورهای نانو IoNT سیگنال تکانه عصبی را منتقل می کنند، اگرچه این کار با سایر حسگرها فن آوری ها دشوار است

5_2پایش محیط زیست

مهم‌ترین مکان‌ها مانند ایستگاه‌های قطار، خطوط هوایی، راکتورهای هسته‌ای و سایر مکان‌های حساس قابل رصد هستند با استفاده از این فناوری علاوه بر پیگیری تردد خودروها نسبت به قبل، با پیگیری میزان آلودگی هوا و مشاهده تغییرات اقلیمی و دما با دقت بسیار بالا

5_3کشاورزی دقیق

فناوری IoNT را می توان در کاربردهای کشاورزی با ساختن نانوسیستم هایی که قابلیت مقاومت را دارند مورد استفاده قرار داد آفات کشاورزی با راندمان بالا که منجر به افزایش تولید و در دسترس بودن برای گونه های مختلف می شود [2]. این فناوری همچنین برای نظارت بر محصولات کشاورزی از طریق سیستم‌های کنترل نانویی که بر مراحل نظارت دارند، استفاده می‌شود رشد گیاهان و کنترل آنها از راه دور. شناخت شرایط اقلیمی و محیطی و غیره عواملی مانند وضعیت خاک و موارد دیگر [6]. این داده ها همچنین می توانند برای پیگیری و نظارت ارسال شوند ایستگاه ها برای انجام اقدامات مناسب و رسیدگی به موارد اضطراری[26]

5_4نظامی

فناوری IoNT می تواند خدمات بسیاری را با توسعه و تنوع صنعت سلاح انجام دهد، مانند وجود مواد شیمیایی که با دقت بالایی قابل تشخیص است و دوام غیرنظامی و نظامی است سازه هایی که می توان آنها را نیز بررسی کرد و عیوب بی نهایت کوچک را تشخیص داد. در زمینه ارتباطات راه دور، IoNTمبتنی بر THz ظرفیت بالاتری را با توان عملیاتی بالاتر ارائه می دهد و می تواند به سرعت تبادل اطلاعات با ادغام ابزارهای نانو در سیستم های سلولی پیشرفته مرتبط با کاربردهای نظامی.

5_6صنعتی

صنایع را می توان با فناوری IoNT در زمینه های مختلف بهبود بخشید. از سنسورهای نانو می توان برای توسعه ریموت استفاده کرد دستگاه‌های حسگر و فناوری RFID برای شناسایی برخی از اجزای صنعتی که می‌توان با آنها جایگزین کرد استفاده می‌شود فناوری IoNTبه عنوان داده می تواند در مقادیر زیاد و با سرعت بالا از طریق اینترنت منتقل شود. مناطق دیگر که می توان با استفاده از این تکنیک امیدوارکننده توسعه داد در [27] ذکر شده است.

5_7شهرهای هوشمند

فناوری اینترنت اشیا با برقراری ارتباط با خانوارهای مختلف، نقشی متمایز در شکل‌گیری شهرهای هوشمند دارد و دستگاه های دیگر با این حال، فناوری IoNT می تواند این سیستم ها را با نانوحسگرهای با دقت بالا وظرفیت‌های ذخیره‌سازی عظیم، که به توسعه زیرساخت‌های شهرهای هوشمند کمک می‌کند ابزاری برای تشخیص آلودگی جو، کمک اقتصاد و ارائه امکانات مختلف است[10]

5_8نفت و گاز

IoNTفرصتی عالی برای یافتن نفت زیرزمینی با دقت بالا با بهره‌گیری از آن فراهم می‌کند خواص نانوحسگرها روش سنتی مورد استفاده برای شناسایی مکان های نفت کارآمدتر از این در نظر گرفته می شود این روش به یک میدان مغناطیسی بزرگ و یک گیرنده در یک سیستم خاص برای ارسال آن متکی است نانوکامپوزیت ها در محل مشخص شده.

5_9کاربردهای زیست پزشکی

مهمترین کاربرد مبتنی بر فناوریIoNT ، کاربردهای بیولوژیکی به دلیل همگرایی است بین نانوذرات و سلول های زنده از نظر اندازه، زیرا می توان سلول های زنده را از این طریق شبیه سازی کرد فن آوری. همچنین می توان از آن در بسیاری از کاربردهای حیاتی استفاده کرد، به عنوان مثال استفاده از سنسورهای نانویی که می توانند کاشته شوند در داخل بدن یا تزریق به خون برای نظارت بر سلول های آسیب دیده، سلول های قلب و غیره و برای تشخیص سلول های مضر،یا در سایر کاربردهای پزشکی

10_5مواد و پارچه های کاربردی

با استفاده از فناوری IoNT ، می‌توان مواد و پارچه‌هایی با ویژگی‌های مدرن توسعه داد انجام وظایف جدید در صنعت نساجی، مانند کمک به توسعه منسوجات ضد باکتری به عنوان و همچنین ساخت سموم دفع آفات نقطه ای با بهره گیری از مزایای نانومواد. علاوه بر این، فناوری IoNT را می توان برای تحقق امکان افزودن ویژگی های خاصی به منسوجات با استفاده استفاده کرد مزیت فناوری IoNT برای ایجاد منسوجات هوشمند با فناوری های جدید. این اپلیکیشن ها بوده اند در شکل 4 نشان داده شده است.

.I

6. چالش های IoNT

این بخش یک نمای کلی از رایج ترین چالش های مبتنی بر فناوری IoNT ارائه می دهد. از آنجایی که فناوری IoNT کار می کند در مقیاس نانومتری، این ویژگی با وجود مزایای بسیار زیاد و کاربردهای امیدوارکننده، چالش هایی که باید توسط محققین مورد مطالعه قرار گیرد تا راه حل هایی ارائه شود تا بتوان این فناوری را بهتر ارائه کرد خدمات به بشریت به گونه ای است که برای جوامع ایمن تر و کمتر مضر باشد. از جمله این چالش هاست که مورد بررسی قرار گرفته است چالش‌های مرتبط کردن شبکه‌های ناحیه بدن و سایر دروازه‌های بیرونی به نانو دستگاه‌های داخل بدن توسط [6] است. در چالش های انتقال داده در فناوری IoNT نیز به طور خلاصه در [3] مورد مطالعه قرار گرفته است. چالش نوید توان عملیاتی بالا برای الگوریتم‌های زمان‌بندی توزیع‌شده در حالی که میانگین تأخیر پایین حفظ می‌شود توسط [28] با چالش پوشش داده شده است.اجازه می دهد تا قبل از انتشار در زمان رسیدن بسته بعدی، داده ها در محدوده های سخت حمل شوند .در زیر برخی از این چالش های منتشر شده:

6_1امنیت تکنیک IoNT

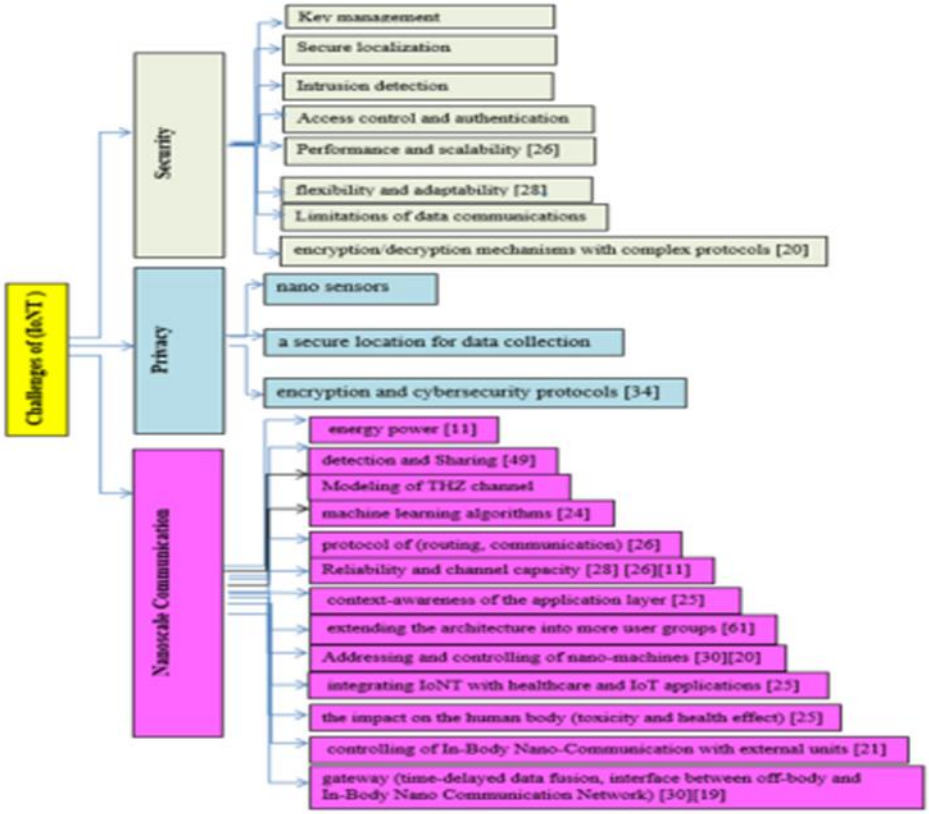
یکی از مهم‌ترین چالش‌های مبتنی بر فناوری IoNT ، مشکل امنیت و حفظ حریم خصوصی است کار این فناوری است که کاربردهای گسترده و حساسی دارد چرا که علاوه بر آن وارد بدن انسان می شود به کار خود در خارج از آن، که حساسیت اطلاعات منتقل شده توسط این فناوری و آن را افزایش می دهد نیاز به ایمنی برای حفظ جان و مال. از آنجایی که IoNT در محدوده تراهرتز کار می کند، این نیاز به موارد جدیدی دارد اقدامات امنیتی سازگار با این فناوری برای جلوگیری از سرقت اطلاعات و آسیب رساندن به کاربران. در میان بیشترین بر اساس [6] چالش های امنیتی مهم، شنود و سرقت داده ها، تلاش برای ایجاد اختلال است روش های تزریق درمان و تغییر پیوندهای سطح ارتباطی نانو یا یک دروازه.BAN

6_2حریم خصوصی

تهدید سرقت داده که IoNT در نتیجه ادغام آن با سایر برنامه ها با آن سروکار دارد، تلفن ها هستند، لوازم خانگی، و مانند آن، زیرا این داده ها می توانند تهدید شوند، به خصوص زمانی که به اینترنت آن متصل هستند

6_3ارتباطات در مقیاس نانو

اجرای این فناوری با چالش هایی مواجه است، از جمله چالش هایی که مربوط به اندازه نانومقیاس IoNT است دستگاه‌هایی که نیازمند طراحی مجدد و توسعه مدل‌های ارتباطی جدید و مفاهیم شبکه سازگار هستند با این اجزا جایی که محدوده فرکانس تراهرتز بین 100 گیگاهرتز و 10 هرتز نیاز به مطالعه دارد و برای کاربرد آن بر روی زمین مدل سازی شده است. شکل 5 چالش های مبتنی بر IoNT را تشریح می کند.



شکل 5: نمودار تکنیک IoNT مبتنی بر چالش های فعلی

7. توصیه های IoNT

در این بخش تعدادی از توصیه‌های محققان به منظور توسعه IoNT ذکر شده است فناوری در آینده نزدیک برای غلبه بر چالش های مبتنی بر این موضوع از جمله مشکلات فنی ذکر شده است مربوط به دستگاه هایی برای مصارف مختلف پزشکی است.

7_1انجام مطالعه بر اساس داده های جمع آوری شده از کاربران در سنین، مکان ها و جنسیت های مختلف برای تعیین مشکلات امنیتی در انتقال داده ها و اثرات مورد انتظار آنها بر فرد و جامعه.[29]

7_2توسعه مدل های یادگیری ماشینی کارآمد از طریق فناوری.IoNT

7_3تمرکز بر کاربردهای صنعت.[1] IoNT

7_4مطالعه تاثیر مورد انتظار فناوری IoNT بر اقتصاد.

7_5مطالعه سیستم های تصویربرداری مبتنی بر.THz

7_6دغام روش های پیشرفته یادگیری عمیق در طول مطالعه IoNT به منظور توسعه عملکرد آن.

7_7کاهش بیشتر انرژی دریافتی گره های IoNT اجباری با حفظ زمان کامل با استفاده از یک دستگاه قابل حملی که زمان می فرستد و مدارهای جمع آوری نیرو را به گره ها می رساند.[31]

8_7بررسی استفاده از IoNT و IoT به همراه BC برای ساخت.[32] DMS

9_7ادغام یکپارچه IoNT با سیستم ها و شبکه های IoT موجود در برنامه های بهداشتی.[7]

10_7بررسی مسائل امنیتی و قدرت محاسباتی در فناوری.[24] IoNT

11_7توسعه سیستمی برای بدست آوردن Pconn بهینه تحت شرایط محیطی انعطاف پذیر.[9]

12_7ادغام سطوح پلاسمونیک نانو MEMS با پروژه های متعدد برای تحقق عملکرد بالا سیگنال نوری انتقال، دریافت و توزیع بر روی یک میکروسیستم واحد روی یک تراشه برای رشدIoNT برنامه های کاربردی.[22]

13_7ساخت یک سیستم انرژی خود شارژ بر اساس اصل نانو ژنراتورهای اصطکاکی برای پاسخگویی به نیازهای انرژی توزیع شده شبکه IoNT [33].

14_7توسعه یک سیستم IoNT در بیوفیلد با اتصال سنسورهای کیتین مبتنی بر کاغذ (ChNF) به گوشی هوشمند تکنولوژی.[34]

15_7ساخت یک مدل تقلیدی از دستگاه های مستطیل بر اساس نانولوله های کربنی (CNT) و نانو آرایه فناوری برای تامین انرژی بی سیم حسگرهای نانو.[16]

16_7موقعیت‌یابی و دسته‌بندی اقدامات مختلف در IoNT زمانی که چندین سنسور نانو رویدادی حس می‌کنند و انتقال می‌دهند. به همزمان نبض می دهد[17]

.

نتیجه‌گیری

در این کار، یک مرور سیستماتیک در تکنیک‌های IoNT مورد بررسی قرار گرفت. همچنین، بررسی و بررسی، معماری، تکنیک های ارتباطی، کاربردها، چالش ها و توصیه های مربوط به این تکنیک ارائه شده است.

زمینه مطالعه توصیف شده در کابین موتورهای علمی به شرح زیر است: Science Direct، IEEE و Web of Science پایگاه داده (.(WoSمحدوده زمانی تحقیق در سالهای (2015-2021) به دست آمد. نتایج نشان داد که وجود دارد فقط 27 مقاله در تکنیک های IoNT در طول این موتورها، این مقالات شامل 13 مقاله در مورد بررسی و بررسی و 14 مقاله مقالاتی که معماری IoNT مبتنی بر حسگرها، دروازه‌ها و سرورهای نانو است. فناوری IoNT نیاز به توجه بیشتری دارد محققان در این زمینه. نتیجه گیری شد که حوزه های کاربردی گسترده ای برای این فناوری در زمینه های مختلف وجود دارد و همچنین چالش‌های زیادی وجود دارد که علاوه بر برخی توصیه‌های آتی، نیازمند توجه بیشتر است. نتایج نشان داد که این فناوری در توسعه بسیاری از زمینه های علمی و کاربردی در آینده بسیار مفید است.

منابع

[1] کروز آلوارادو، ام. ا.، و بازان، پی (2019) درک اینترنت اشیاء نانو: نمای کلی، روندها و چالش ها. E-Ciencias de la Información، 9(1)، 182-152.

[2] پرامانیک، پی. ک. د.، سولانکی، ا.، دبنات، ا.، نیار، ا.، السپاغ، س.، و کواک، ک. اس. (2020) پیشرفت مدرن مراقبت های بهداشتی با فناوری نانو، نانوبیوسنسورها و اینترنت اشیاء نانو: طبقه بندی ها، کاربردها، معماری و چالش ها دسترسی IEEE، 8، 65266-65230

[3]پرامانیک، پ. ک. دی.، سولانکی، ا.، دبنات، ا.، نیار، ا.، السپاغ، س.، و کواک، ک. اس. (2020). پیشرفت مدرن مراقبت های بهداشتی با فناوری نانو، نانوبیوسنسورها و اینترنت اشیاء نانو: طبقه بندی ها، کاربردها، معماری، و چالش هادسترسی IEEE، 8، 65266-65230.

[4] بالغوسون، ا. او.، و محفود، س. (2020). پروتکل های مسیریابی برای شبکه های نانوحسگر بی سیم و اینترنت نانوموارد: یک نظرسنجی جامع. دسترسی IEEE، 8، 200724-200748

[5]الترجمان، ف. (2020). هوش و امنیت در IoNT بزرگ مبتنی بر G: 5یک مرور کلی. کامپیوتر نسل آینده Systems, 102, 357-368

[6]Dressler، F.، & Fischer، S. (2015). اتصال نانو ارتباطات درون بدن با شبکه های ناحیه بدن: چالش ها وفرصت های اینترنت اشیاء نانو شبکه های ارتباطی نانو، 6(2)، 29-38.

[7] علی، ن. ا.، و ابوالخیر، م. (2015، اکتبر). برنامه های کاربردی مراقبت های بهداشتی اینترنت اشیاء نانو: الزامات، فرصت ها و چالش ها در سال 2015 یازدهمین کنفرانس بین المللی IEEE در مورد محاسبات بی سیم و سیار، شبکه و ارتباطات WiMobص 9-14). IEEE.

[8] Fischer, S. (2015). & Dressler, F., اتصال نانو ارتباطات درون بدن با شبکه های ناحیه بدن: چالش ها وفرصت های اینترنت اشیاء نانو شبکه های ارتباطی نانو، 6(2)، 29-38.

[9] Sarwade, N. (2016, March). & Raut, P., بررسی اثرات محیطی بر اتصال ارتباطات مولکولی مبتنی بر اینترنت چیزهای نانو. در سال 2016 کنفرانس بین المللی ارتباطات بی سیم، پردازش سیگنال وشبکه سازی (WiSPNET)صص 1123-1128). IEEE.

[10] Maślanka, K. (2016, & Jarmakiewicz, J., Parobczak, K., مه). در اینترنت اشیاء نانو در شبکه بهداشت و درمان. در سال 2016 کنفرانس بین المللی ارتباطات نظامی و سیستم های اطلاعاتی () (ICMCISصص 1-6). IEEE.

[11] حسن، ن.، چو، سی تی، و حسن، م. (2019). eNEUTRAL IoNT: نظارت بر رویدادهای انرژی خنثی برای اینترنت چیزهای نانو مجله اینترنت اشیا IEEE، 6(2)، 2389-2379.

[12] الترجمان، ف (1396). یک پروتکل مسیریابی شناختی برای شبکه های الهام گرفته از زیستی در اینترنت اشیاء نانو(IoNT)شبکه های تلفن همراه و برنامه های کاربردی، 1-15.

[13] الترجمان، ف. (2019). یک چارچوب منطقی تحویل داده برای اینترنت اشیاء نانویی الهام گرفته از فاجعه (IoNT)درتمرین. محاسبات خوشه ای، 22 (1)، 1751-1763.

[14] رانگ، زی، لیسون، ام. اس.، هیگینز، ام. دی.، و لو، ی. (2017). انتقال همزمان اطلاعات بی سیم و برق برای نانوشبکه های رله AF در باند تراهرتز. شبکه های ارتباطی نانو، 14، 1-8.

[15] Wills, G. B. (2018, & Atlam, H. F., Walters, R. J., اوت). اینترنت چیزهای نانو: مسائل امنیتی و برنامه های کاربردی در مجموعه مقالات دومین کنفرانس بین المللی 2018 رایانش ابری و داده های بزرگ (صص 71-77).

[16] رانگ، زی، لیسون، ام. اس.، هیگینز، ام. دی.، و لو، ی. (2018). شبکه های نانو بدنه محور با انرژی نانو رکتنا درباند تراهرتز نامه های فناوری مراقبت های بهداشتی، 5(4)، 113-117.

[17] پناهی، ت.، و حسن، م. (2018، دسامبر). بومی‌سازی و طبقه‌بندی رویداد کارآمد برای نانو IoTدر کنفرانس ارتباطات جهانی IEEE 2018 (GLOBECOM)(صص 1-6). IEEE.

[18] Canovas-Carrasco، S.، Sandoval، R. M.، Garcia-Sanchez، A. J.، & Garcia-Haro، J. (2019). .سیاست انتقال بهینه مشتق برای شبکه های نانوحسگر هدایت جریان IoNT مجله اینترنت اشیا IEEE، 6(2)، 2298-2288.

[19] Guo، W.، Wei، Z.، & Li، B. (2020 اکتبر). اینترنت امن چیزهای نانو برای تحویل داروی هدفمند: کلیدهای رمز مولکولی مبتنی بر فاصله. در سال 2020 پنجمین کنفرانس IEEE خاورمیانه و آفریقا در زمینه مهندسی پزشکی(MECBME) (صص 1-6). IEEE.

[20] علی، ن. ع.، عالیده، و.، و ابوالخیر، م. (2016، سپتامبر). اینترنت اشیاء نانو مدل های شبکه و پزشکی برنامه های کاربردی. در سال 2016 کنفرانس بین المللی ارتباطات بی سیم و محاسبات سیار () (IWCMCص 211-215).IEEE.

[21]Galal, A., & Hesselbach, X. (2020)پروتکل کشف مسیر مبتنی بر احتمال برای شبکه های نانو الکترومغناطیسی شبکه های کامپیوتری، 174، 107246.

[22]دونگ، بی.، ما، ی.، رن، زی، و لی، سی. (2020). پیشرفت‌های اخیر در سیستم‌های میکرو/نانو نوری یکپارچه مبتنی نانوپلاسمونیک. مجله فیزیک دی: فیزیک کاربردی، 53(21)، 213001.

[23]لو، تی، ژنگ، آر، سونگ، جی.، لین، ال.، و یان، اچ (2020، ژوئن). یک مدولاتور در مقیاس کوچک سیگنال الکتریکی به بیولوژیکی تبدیل برای ارتباطات مولکولی مصنوعی در کنفرانس بین المللی ارتباطاتICC 2020-2020 IEEE () ICCص 1-7). IEEE.

[24] Strobel، G.، Mittnacht & J. (2021، ژانویه). ریچارد، آیا ما هنوز آنجا هستیم؟ - اینترنت اطلاعات چیزهای نانو معماری سیستم در مجموعه مقالات پنجاه و چهارمین کنفرانس بین المللی هاوایی در علوم سیستمی (ص 4578).

[25] بالاسوبرامانیام، اس.، جورنت، جی. ام.، پیروبون، ام.، و کوچریاوی، ی. (2016). شماره ویژه سرمقاله مهمان در اینترنت چیزهای نانو مجله اینترنت اشیا IEEE، 3(1)، 3-1.

[26] Kethineni، P. (2017، آوریل). کاربردهای اینترنت اشیاء نانو: نظرسنجی. در سال 2017 دومین کنفرانس بین المللی برای همگرایی در فناوری () (I2CTصص 371-375). IEEE.

[27] Picking, R. (2015, & Miraz, M. H., Ali, M., Excel, P. S.,سپتامبر). مروری بر اینترنت اشیا ((IoT، اینترنت از همه چیز ((IoEو اینترنت چیزهای نانو (.(IoNTدر سال 2015 فناوری ها و برنامه های کاربردی اینترنت () (ITAص 219-224). IEEE.

[28] Akyildiz, I. F. & Akkari, N., Wang, P., Jornet, J. M., Fadel, E., Elrefaei, L., Malik, M. G. A., ... (2016). توزیع شده است زمان‌بندی بهینه توان عملیاتی برای اینترنت چیزهای نانو. مجله اینترنت اشیا IEEE، 3(6)، 1202-1212.

[29] مسعود، م.، جرادت، ی.، منصره، ع.، و جنود، آی. (2019). حسگرهای دستگاه های هوشمند در اینترنت همه چیزعصر (IoE فرصت‌های بزرگ و تردیدهای عظیم. مجله حسگرها، 2019.

[30] فواد، ح.، هاشم، م.، و یوسف، ع. ای. (2020). یک مدل نانو حسگر زیستی با ارتباطات زیست سایبری بهینه سیستم مبتنی بر اینترنت اشیاء زیست نانو برای پیش‌بینی ترومبوز. مجله تحقیقات نانوذرات، 22(7)، 1-17.

[31] زهرا، ر.، و محمد، سی (2020). کاهش مشکلات مسیریابی اینترنت اشیاء نانو با یک روش ساده، پروتکل مسیریابی سبک و عمومی SLG).

[32] Vimalajeewa، D.، Thakur، S.، Breslin، J.، Berry، D. P.، & Balasubramaniam، S. (2020). زنجیره بلوک و اینترنت از نانو چیزها برای بهینه سازی سنجش شیمیایی در کشاورزی هوشمند. پیش چاپ arXiv arXiv:2010.01941.

[33] Zhou، L.، Liu، D.، Wang، J.، و Wang، Z. L. (2020). نانو ژنراتورهای تریبوالکتریک: فیزیک اساسی و پتانسیل برنامه های کاربردی. اصطکاک، 8(3)، 481-506.

[33] نقدی، ت.، گل محمدی، ح.، یوسفی، ح.، حسینی فرد، م.، کوستیو، یو.، هوراک، د.، و مرکوچی، ع. (2020). کیتین کاغذ نانوالیاف به سمت کاربردهای سنجش نوری (زیستی) مواد و رابط های کاربردی ACS، 12(13)، 15538-15552.

[34] نقدی، ت.، گل محمدی، ح.، یوسفی، ح.، حسینی فرد، م.، کوستیو، یو.، هوراک، د.، و مرکوچی، ع. (2020). کیتین کاغذ نانوالیاف به سمت کاربردهای سنجش نوری (زیستی) مواد و رابط های کاربردی ACS، 12(13)، 15538-15552.

[35] El-Din، H. E.، & Manjaiah، D. H. (2017). اینترنت اشیاء نانو و اینترنت اشیا صنعتی. در اینترنت اشیا: پیشرفت های رمان و برنامه های پیش بینی شده (ص 109-123). اسپرینگر، چم