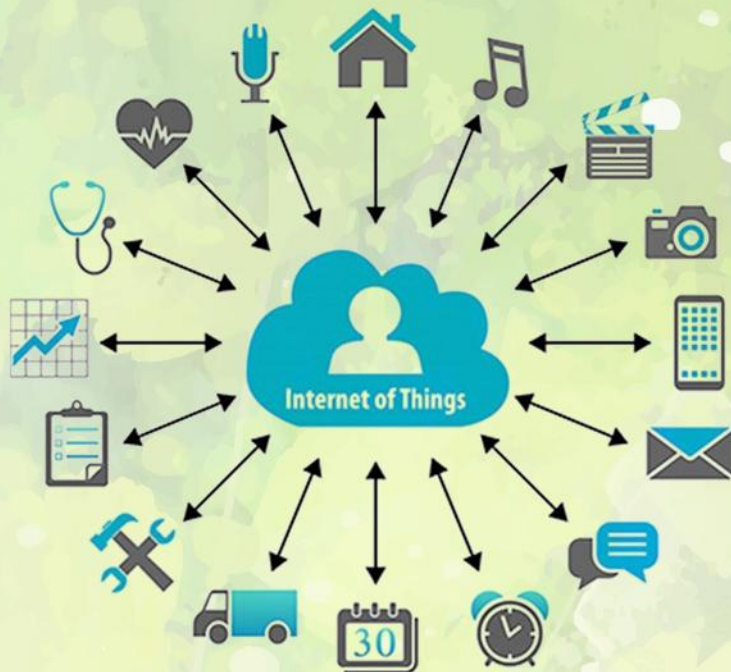


اینترنت اشیاء و تعامل با دنیای فیزیکی



سمانه صلحجوی فرد، دانشجوی مقطع دکتری حشره‌شناسی کشاورزی

پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران | s.solhjoui@ut.ac.ir



اینترنت اشیاء^۱ واژه ایست که شاید این روزها زیاد به گوشمان خورده باشد اما معنای آن را به طور کامل ندانیم، اینترنت اشیاء در حقیقت توصیف کننده‌ی سامانه‌ای است که در آن اشیاء در دنیای فیزیکی و با استفاده از حسگرهایی که درون آن‌ها قرار دارند، از طریق شبکه و با یک شناسه‌ی منحصر به فرد با یکدیگر در ارتباط‌اند و توانایی ارسال اطلاعات بدون نیاز به ارتباط انسان با انسان و در مواردی انسان با کامپیوتر را دارند. اینترنت اشیاء در واقع زاده‌ی ترکیب فناوری‌های بی‌سیم، سامانه‌های میکرو الکترومکانیکی، میکروسرویس‌ها و اینترنت است.

اینترنت به دو روش نیمه خودکار و تمام خودکار قابل انجام است. در روش نیمه خودکار پس از دریافت اطلاعات حسگرهای محیطی، انسان از طریق گوشی موبایل یا کامپیوتر خود پاسخ مناسب را ارسال می‌کند. در روش خودکار انسان نقشی در مدیریت نخواهد داشت و تنها تنظیم اولیه و نظارت بر حسن انجام کار را به صورت مقطعی انجام خواهد داد.

تاریخچه‌ی اینترنت اشیاء

کوبن اشتون اولین نفری بود که در سال ۱۹۹۹ میلادی اینترنت اشیاء را ارائه داد؛ او جهانی را توصیف کرد که در آن هر چیزی، از جمله اشیاء بی‌جان، برای خود هویت دیجیتال دارند و به کامپیوترها اجازه می‌دهد تا آن‌ها را سازمان‌دهی و مدیریت کنند.

اشتون گفت: اگر ما کامپیوترهایی داشتیم که همه‌ی نکات را در مورد چیزهای مختلف با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده‌ی خود و بدون هرگونه کمک از ما می‌دانستند، ما قادر به پیگیری و شمارش بسیاری از چیزها و تا حد زیادی قادر به کاهش زباله، زیان و هزینه بودیم. ما خواهیم دانست که چه هنگامی قطعات مختلف لوازم نیاز به تعویض، تعمیر و یا یادآوری دارند و این که آیا آن‌ها تازه و یا تاریخ گذشته هستند.

1. Internet of Things



گسترش اینترنت اشیا

حوزه‌ی سلامت به اختصاصی سازی مراقبت‌های بهداشت فردی منتهی خواهد شد.



کشورهای برزیل، هند، چین، آلمان، سنگاپور، آمریکا و کره جنوبی در این زمینه پیشتاز هستند. برزیلی‌ها از ۹.۹ میلیون اتصال بهره می‌برند و ۶۶ درصد از ارتباطات خودکار در آمریکای لاتین را نیز به خود اختصاص داده‌اند.

چین نیز در سال ۲۰۱۰ حدود ۸۰۷ میلیون دلار برای این فناوری سرمایه‌گذاری کرد و یک مرکز علمی با هزینه‌ی ۱۱۷ میلیون دلار به منظور تحقیق و توسعه در رابطه با فناوری اینترنت اشیا ایجاد کرد همچنین چینی‌ها یک طرح کلان پنج‌ساله را برای توسعه‌ی اینترنت اشیا تدوین کرده‌اند که تا سال ۲۰۱۵ هزینه‌ی ۷۷۴ میلیون دلاری را در پی داشت.

هند هم یکی از بازارهای در حال رشد ارتباطات خودکار در آسیاست و عزم خود را برای پیشرفت در زمینه‌ی فناوری اینترنت اشیا جزم کرده است. چارچوب سیاستی برای حمایت از اینترنت اشیا در سال ۲۰۱۵ توسط مخابرات ملی هند ارائه و برای این برنامه‌ی بلندمدت بیش از ۷ میلیارد دلار سرمایه در نظر گرفته شد. همچنین دولت‌های سنگاپور و آلمان برای ایجاد شهر هوشمند و مدرنیزه کردن تولید، بر روی فناوری اینترنت اشیا برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری نموده‌اند.

کره جنوبی نیز در سال ۲۰۱۵ مبلغ ۹۳۴ میلیون دلار را در بخش‌های اینترنت اشیا، کارت‌های هوشمند، رباتیک، شبکه نسل پنجم تلفن همراه و حسگرهای پوشیدنی سرمایه‌گذاری کرده و یک برنامه‌ی بلندمدت با هزینه‌ی پنج میلیارد دلار تا سال ۲۰۲۰ برای حمایت از صنایع در زمینه‌ی اینترنت اشیا تدوین کرده است. آمریکایی‌ها هم از قافله عقب نماندند و در سال ۲۰۱۵ طرح ایجاد یک شهر هوشمند با هزینه ۱۶۰ میلیارد دلار را در دستور کار قرار دادند.

کاربردهای اینترنت اشیا

اینترنت اشیا در کلیه حوزه‌ها کاربرد دارد اما عمده فعالیت‌های انجام‌شده در زمینه‌ی کشاورزی و دامداری، سلامت و پزشکی، امنیت عمومی و شهری، نظامی، بانکداری و پرداخت، لوازم منزل، ساختمان، حمل و نقل، خرید و فروش، خدمات خودرویی، لوازم پوشیدنی، مصرف انرژی، صنعت و... است.

کاربرد اینترنت اشیا در سلامت و پزشکی از ردیابی بیمار و ماشین آلات در بیمارستان‌ها گرفته تا نظارت بر سلامت و بهبود روزانه‌ی بیماران است. اینترنت اشیا آماده‌ی ایجاد جایگاهی قدرتمند در حوزه‌ی سلامت می‌باشد. شکی وجود ندارد که اینترنت اشیا در

صنعت حمل و نقل هم از ظهور اینترنت اشیا بی‌بهره نخواهد بود. با اتصال حسگرها به کشتی‌ها و کامیون‌ها می‌توان دمای محیطی را برای حفظ کالای در حال انتقال کنترل کرد. همچنین با به کار بردن این فناوری، امکان جمع‌آوری داده از مسافران و محیط و بهینه‌سازی مصرف سوخت فراهم می‌شود.

در آینده‌ی نزدیک تمامی خودروها با اتصال به اینترنت از وضعیت مسیره‌های مختلف آگاه می‌شوند تا به این ترتیب از ترافیک و وقوع تصادفات جلوگیری به عمل آید. دریافت اطلاعات مربوط به عملکرد خودروها از کارخانه، دیگر کاربرد فناوری اینترنت اشیا در اتومبیل‌ها است که می‌تواند امنیت و کارایی آن‌ها را افزایش دهد. با سرعت کنونی پیشرفت فناوری، فراگیر شدن اینترنت اشیا امری اجتناب‌ناپذیر است و با اجرای این شیوه ممکن است در آینده‌ای نه‌چندان دور محیط پیرامون بشر چیزی شبیه به آنچه در فیلم‌ها و داستان‌های تخیلی نشان داده می‌شود، به‌زودی این فناوری، تمامی اشیایی که در دنیای ما وجود دارد را در بر خواهد گرفت. کشورهای مختلف نیز خود را برای مواجه شدن با فناوری اینترنت اشیا آماده می‌کنند و در تلاش‌اند تا استانداردهای این فناوری را توسعه داده و برنامه‌های کاربردی را برای آن راه‌اندازی کنند.





اینترنت اشیاء در کشاورزی

استفاده از سامانه‌های ماهواره‌ای و فناوری ماشین به ماشین^۲ به منظور هدایت خودکار ماشین‌آلات کشاورزی.

جان دیر^۳ که یک نام آشنا در صنعت تجهیزات کشاورزی است، اخیراً تراکتورهای خود را به اینترنت متصل کرده است و تراکتورهای بدون سرنشین شبیه به اتومبیل‌های هوشمند اقدامات کشاورزی را با استفاده از تحلیل داده‌ها انجام می‌دهند.

برخی کاربردهای این روش عبارت‌اند از

- استفاده از فناوری‌ها و راهکارهایی به منظور مقابله با فرسایش خاک ناشی از فشردگی و تعدد کشت.

- استفاده از فناوری‌های فعال‌ساز برای بهینه‌سازی مصرف کود و سم؛ یعنی فناوری‌هایی که میزان مواد معدنی موجود در خاک را سنجیده و نیاز به استفاده از انواع کود یا سم‌ها را به شما اعلان می‌کند.

همچنین استفاده از فناوری رشد گیاهان در آب^۴ که نیازمند کنترل شرایط رشد گیاه است استفاده از فناوری و دستگاه‌های اینترنت اشیاء برای رسیدن به این هدف کمک می‌کند.

نظارت بر دام و طیور

هدف اصلی نظارت بر دام و طیور در دامپروری هوشمند، پرورش دام به بهترین شکل و صرفه‌جویی در هزینه‌هاست. بدین ترتیب دامداران با استفاده از ادوات بیسیم در حوزه‌ی اینترنت اشیاء اطلاعات مرتبط با سلامت، رصد و مدیریت لحظه‌ای دام‌ها، تشخیص سریع دام‌های بیمار و محل دام‌های خود را در اختیار خواهند داشت.

حفاظت از منابع طبیعی از راه دور

هرچند که این موضوع را نمی‌توان به صورت مستقیم زیرمجموعه‌ای از کشاورزی هوشمند در نظر گرفت، اما نظارت بر زیستگاه حیوانات در معرض انقراض یکی از جذاب‌ترین موضوعات محافل کشاورزی هوشمند است.

موقعیت‌یابی دقیق این حیوانات و کنترل ورود انسان‌ها و دیگر حیوانات شکارچی به زیستگاه آن‌ها می‌تواند موجب دور نگاه داشتن شکارچیان و همچنین محافظت مؤثرتر از آن‌ها گردد.

با توجه به شیب رشد جمعیت، جهان تا سال ۲۰۵۰ در مقایسه با سال ۲۰۰۶ به تولید ۷۰ درصد غذای بیشتر احتیاج دارد. بر اساس آمار منتشرشده از سازمان کشاورزی و تغذیه سازمان ملل متحد، برای رسیدن به این هدف کشاورزان و شرکت‌های بزرگ کشاورزی به‌سوی پدیده‌ی نوینی با نام اینترنت اشیاء گام برداشته‌اند. باید گفت آینده کشاورزی بهینه بدون وجود اینترنت اشیاء و هوشمندسازی کشاورزی امکان‌پذیر نخواهد بود؛ بنابراین به واسطه‌ی ظهور فناوری‌های پیشرفته ارتباطی، مخابراتی و فناوری اطلاعات، استفاده از این فناوری‌ها در حوزه‌های مختلف از جمله کشاورزی نیز رو به توسعه است.

در کشاورزی وجود سه عامل آب، خاک و هوا (نور و دما) بیشتر از عوامل دیگر در رشد و پرورش محصولات تأثیرگذار است. استفاده از فناوری‌ها و دستگاه‌های اینترنت اشیاء مانند حسگرها که امکان نظارت و مدیریت لحظه‌ای بر این عوامل و شرایط را فراهم می‌کند، می‌تواند در استفاده‌ی بهینه از این سه منبع مهم برای رشد محصولات کشاورزی بسیار مؤثر باشد. در زیر برخی از کاربردهای این موضوع ذکر می‌شوند.

- اندازه‌گیری و کنترل میزان رطوبت خاک و آبیاری هوشمند حسب نیاز محصولات کشاورزی و با سنجش میزان آب موردنیاز خاک.

- کنترل دقیق وضعیت هوا از نظر میزان نور، رطوبت، آلودگی و دمای هوا و ...

- کنترل کلیه عوامل (رطوبت و دما) به‌منظور پیشگیری از پدیدار شدن قارچ‌ها، آفت‌ها و دیگر مخرب‌های گیاهی.



2. M2M

3. John Deere

4. Hydroponic

فرصت‌ها و تهدیدها

صرفه‌جویی در زمان و هزینه از مزایای استفاده از اینترنت اشیا در کشاورزی است که در کنار آن می‌توان به افزایش کیفیت، کمیت، پایداری و تولید مقرون‌به‌صرفه اشاره کرد. به‌طور مثال می‌توان وضعیت محصول را به لحاظ میزان رطوبت خاک، رشد محصول و... مدیریت کرد.

همچنین مدیریت از راه دور از طریق تلفن‌های همراه، کنترل آبیاری، استفاده از هوش مصنوعی در تحلیل داده‌ها و تصمیم‌گیری سریع برای اقدام بعدی از مزایای دیگر کشاورزی هوشمند هست. پیش‌بینی وضعیت هوا و تصمیم‌گیری برای محافظت از محصول و یا استفاده از هواپیماهای بدون سرنشین در مزارع و موارد دیگر نیز از مزایای اینترنت اشیا در کشاورزی است.

تمامی این موارد به کشاورزان در بهبود عملکرد و بازدهی بهتر کمک شایانی خواهد کرد. شرکت Business Intelligence پیش‌بینی می‌کند که با نصب ابزارهای اینترنت اشیا در حوزه کشاورزی می‌توان به رشد ۲۰ درصدی در سال رسید. محدودیت منابع از یک‌سو و رشد روزافزون جمعیت و تغییر الگوهای مصرف ماده و انرژی موجب شده است که فشار وارده به محیط‌زیست و منابع طبیعی هرروز افزایش یابد. رصد و پایش مستمر وضعیت محیط‌زیست می‌تواند ضمن آگاهی‌بخشی به سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران، آنان را در راستای اتخاذ تصمیمات صحیح‌تر یاری رساند. برخی کارشناسان معتقدند که این فناوری، تهدیدات امنیتی و نقض حریم شخصی را با خود به همراه می‌آورد. البته متخصصان نیز در خصوص مشکلات امنیتی اینترنت اشیا هشدار داده‌اند. افزایش حملات اینترنتی که با سوءاستفاده از اتصال دستگاه‌ها به اینترنت، از جمله دوربین‌های مداربسته، صورت می‌گیرد موجب نگرانی در مورد امنیت این فناوری شده است. بررسی‌های صورت گرفته توسط مؤسسات خارجی نشان می‌دهد که عدم توجه سازندگان به رفع مشکلات امنیتی ابزارهای ارتباطی باعث شده تا هکرها از این وسیله‌ها برای ایجاد ترافیک مصنوعی روی سایت‌های هدف برای از دسترس خارج کردن آن‌ها استفاده کنند. حتی در آینده نزدیک و با اتصال خودروها به اینترنت، هکرها می‌توانند به آن‌ها نفوذ کرده و در سیستم تهویه یا ترمز اتومبیل اختلال ایجاد کنند

و موجب مرگ یا مجروح شدن سرنشینان آن شوند. همچنین می‌توان با نفوذ بدافزارها به تأسیسات حساس مانند تأسیسات هسته‌ای، زمینه‌ی تخریب آن‌ها را به‌وجود آورد.

قانون‌گذاری برای استفاده از فناوری اینترنت اشیا در ایران بر عهده‌ی سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی است. مدیرکل سرویس‌های رادیویی سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی تأکید کرد که در پروژه ساماندهی منابع کمیاب ارتباطی به‌عنوان یکی از پروژه‌های اقتصاد مقاومتی در حوزه ارتباطات و فناوری، به مسئله‌ی اینترنت اشیا نیز توجه ویژه‌ای شده است. با توجه به اینکه اتصال دستگاه‌ها به اینترنت نیازمند فضای فرکانسی و امواج رادیویی است، باید در رگلاتوری برای استفاده از آن مقرراتی تدوین شود. پس اگر این فناوری به شکل نایمن و غیراصولی طراحی شود، می‌تواند خطرات امنیتی را به همراه داشته باشد؛ بنابراین سیاست‌گذاران و مسئولین باید توجه داشته باشند که ایمن‌سازی ابزار و اشیا و جلوگیری از نفوذ هکرها از اهمیت بسیاری برخوردار است.

اینترنت اشیا و گیاه‌پزشکی

یکی دیگر از زمینه‌های استفاده از اینترنت اشیا در کشاورزی استفاده از پهپادها برای بهبود سلامت محصولات است. بیماری و سهولت گسترش آن در بین محصولات کشاورزی یک دلیل واقعی نگرانی کشاورزها به حساب می‌آید زیرا به‌طور مستقیم بر عملکرد محصول اثر می‌گذارد. پیشگیری از بیماری سناریویی ایده‌آل به حساب می‌آید، اما هدف ساده‌تر و واقعی‌تر این است که بلافاصله کار شناسایی، جداسازی و حذف محصولات آسیب‌دیده انجام گیرد. پهپادهای ناظر به‌عنوان یک روش جدید برای این مورد مطرح هستند. این گروه از پهپادها در یک ایستگاه پایه در یک مزرعه نگهداری می‌شوند و از آنجا گشت‌های خودکار و دوره‌ای را برای ضبط اطلاعات تصویری در مورد محصول انجام می‌دهند. با استفاده از الگوریتم‌های تشخیص تصویر، می‌توان تعیین کرد که کدام مناطق در یک مزرعه به‌صورت نامطلوبی تحت تأثیر قرار گرفته‌اند و ارتباط تصاویر برجسب خورده با داده‌های جی‌پی‌اس پهپاد روشن می‌شود تا اطلاعات دقیق به کشاورز ارائه گردد. این داده‌ها را می‌توان از ضبط‌های مختلف پهپاد به دست آورد،





تجزیه و تحلیل کرد و سپس به کشاورز گزارش داد که پس از آن می‌توان از همه این موارد برای حل مشکلات استفاده کرد. کل روند از راه‌اندازی پهپادها، ناوبری آن‌ها، ثبت داده‌ها، تجزیه و تحلیل و گزارش دادن همگی به‌صورت خودکار انجام می‌شود.



اینترنت اشیاء در ایران

ایران بیستمین کشور استفاده‌کننده از فناوری پیشرفته‌ی اینترنت اشیاء است. مواردی مانند دستبند الکترونیکی زندانیان، پرونده الکترونیک سلامت، سامانه‌ی هوشمند حمل و نقل و ترافیک و رفع بحران آلودگی هوا، پروژه‌های مطرح در حوزه‌ی اینترنت اشیاء در ایران هستند.

«طرح ملی اینترنت اشیاء» در سال ۱۳۹۴ توسط پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات و زیر نظر وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات به‌منظور تدوین نقشه راه و ارائه برنامه عملیاتی اینترنت اشیاء در کشور، مطرح شد و همچنان منتظر ارائه دستاوردهایی از این حوزه هستیم.

دوستان گرامی می‌توانید با مراجعه به لینک زیر مستندی در خصوص موضوع مشاهده فرمایید.

منابع

- 1) <https://easternpeak.com/blog/iot-in-agriculture-5-technology-use-cases-for-smart-farming-and-4-challenges-to-consider/>
- 2) <https://icheezha.ir>

