

دانشگاه جامع علمی کاربردی

موسسه آموزش عالی آزاد انفورماتیک ایران

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی (B.S)

رشته فناوری اطلاعات گرایش برنامه نویسی تحت وب

**عنوان:**

**اینترنت اشیاء**

**یکپارچگی فناوری ها برای محیط های هوشمند**

استاد راهنما:

مهیار صدری

نگارش:

علی نسیمی راد

زمستان ۱۳۹۴

## سپاسگزاری

با تشکر فراوان .....

از خداوند متعال که هر چه داریم از اوست و کسی که با مهربانی تمام، نعمت های بی شماری از جمله سلامتی تن و جان و قدرت تفکر را به همه ما ارزانی داشت. تا بتوانیم در سلامتی تن و روان، بیندیشیم و علم بیاموزیم.

و از استاد گرانقدرم، جناب آقای مهیار صدری، که همواره جهت ارتقای علمی دانشجویان کوشا بوده و در به روز بودن اطلاعات خود و آموزش علوم و فناوری های جدید و به روز به دانشجویان، تلاش مضاعفی دارند.

و سپاس ویژه از تمامی کسانی که برای من زحمت کشیده اند.

## تقدیم به :

ضمن تشکر و سپاس بی کران و در کمال افتخار و امتنان تقدیم می نمایم به:

- محضر ارزشمند پدر و مادر عزیزم به خاطر همه ی تلاش های محبت آمیزی که در دوران مختلف زندگی ام انجام داده اند و با مهربانی چگونه زیستن را به من آموخته اند.
- به همسر مهربانم که در تمام طول تحصیل همراه و همگام من بوده است.
- به استادان فرزانه و فرهیخته ای که در راه کسب علم و معرفت مرا یاری نمودند.
- به آنان که در راه کسب دانش راهنمایم بودند.
- به آنان که نفس خیرشان و دعای روح پرورشان بدرقه ی راهم بودند.
- پروردگارا حسن عاقبت، سلامت و سعادت را برای آنان مقدر فرما.
- خدایا توفیق خدمتی سرشار از شور و نشاط و همراه و هم سو با علم و دانش و پژوهش جهت رشد و شکوفایی ایران عزیز و پر افتخار را عنایت بفرما.

## فهرست مطالب

شماره صفحه	عنوان
۱	چکیده .....
	<b>فصل اول ، مقدمه</b>
۳	۱-۱- مقدمه .....
۳	۱-۲- اینترنت اشیا در حال حاضر .....
۵	۱-۳- زمانی برای هم‌گرایی .....
۶	۱-۴- به سمت جهان اینترنت اشیا .....
۷	۱-۵- نتیجه‌گیری .....
	<b>فصل دوم ، تحقیقات استراتژیک و ابداع برنامه کاری اینترنت اشیا</b>
۹	۲-۱- چشم انداز اینترنت اشیا .....
۱۲	۲-۲- تعریف مشترک اینترنت اشیا .....
۱۶	۲-۳- تحقیقات استراتژیک اینترنت اشیا و دستورالعمل نوآوری .....
۲۰	۲-۴- برنامه‌ها و سناریوهای ارتباط .....
۲۶	۲-۵- مشخصات کاربردی اینترنت اشیا .....
۲۷	۲-۵-۱- حوزه‌های کاربردی .....
	۲-۵-۲- نمونه‌هایی از برنامه‌های کاربردی اینترنت اشیا
۲۹	.....
۲۹	۲-۵-۲-۱- شهرها .....
۳۰	۲-۵-۲-۲- محیط زیست .....
۳۰	۲-۵-۲-۳- آب .....
۳۰	۲-۵-۲-۴- تجهیزات امنیتی و اضطراری .....
۳۱	۲-۵-۲-۵- خرده‌فروشی .....
۳۱	۲-۵-۲-۶- تدارکات .....
۳۱	۲-۵-۲-۷- کشاورزی .....
۳۲	۲-۵-۲-۸- خانه‌های خودکار .....
۳۲	۲-۵-۲-۹- سلامت الکترونیک .....
	<b>فصل سوم ، برنامه‌های کاربردی اینترنت اشیا</b>
۳۶	۳-۱- برنامه‌های کاربردی .....
۳۶	۳-۲- شهرهای هوشمند .....
۳۸	۳-۳- انرژی‌های هوشمند و شبکه هوشمند .....
۴۲	۳-۴- حمل و نقل و جابجایی هوشمند .....
۴۶	۳-۵- خانه‌های هوشمند، ساختمانهای هوشمند و زیرساخت .....
۴۷	۳-۶- کارخانه‌های هوشمند و تولید هوشمند .....

۴۹	.....۳-۷- بهداشت و درمان هوشمند
۵۱	.....۳-۸- ردیابی و امنیت مواد غذایی و آب
۵۳	.....۳-۹- سنجش مشارکتی
۵۵	.....۳-۱۰- شبکه های اجتماعی و اینترنت اشیا

### فصل چهارم ، اینترنت اشیا و فناوری های اینترنت مرتبط به آینده

۵۷	.....۴-۱- فناوری های اینترنت مرتبط به آینده
۵۷	.....۴-۱-۱- رایانش ابری
۵۸	.....۴-۱-۲- اینترنت اشیا و فناوری های معنایی
۵۸	.....۴-۱-۳- خودمختاری
۵۹	.....۴-۱-۴- خواص سیستم های خودکار اینترنت اشیا
۵۹	.....۴-۱-۴-۱- خودسازگاری
۵۹	.....۴-۱-۴-۲- خودسازماندهی
۵۹	.....۴-۱-۴-۳- خودبهینه سازی
۵۹	.....۴-۱-۴-۴- خودپیکربندی
۶۰	.....۴-۱-۴-۵- محافظت از خود
۶۰	.....۴-۱-۴-۶- خودترمیمی
۶۰	.....۴-۱-۴-۷- خودتوصیفی
۶۰	.....۴-۱-۴-۸- خودشناسی
۶۱	.....۴-۱-۴-۹- تأمین انرژی خود

#### ۴-۱-۵- قانون کلی پژوهش برای سیستم اینترنت اشیا

۶۱	..... خودکنترل
۶۳	.....۴-۲- شناخت و آگاهی از وضعیت

### فصل پنجم ، زیرساخت ها

۶۵	.....۵-۱- زیرساخت
۶۵	.....۵-۱-۱- ادغام به صورت نری و مادگی
۶۵	.....۵-۱-۲- قابلیت های زیرساخت
۶۶	.....۵-۱-۳- مدلسازی معنایی اشیا
۶۶	.....۵-۱-۴- مکان فیزیکی و موقعیت
۶۶	.....۵-۱-۵- امنیت و حریم شخصی
۶۶	.....۵-۱-۶- سوالات پژوهشی مربوط به زیرساخت

### فصل ششم ، مدیریت اطلاعات

۶۹	.....۶-۱- مدیریت اطلاعات
۶۹	.....۶-۱-۱- جمع آوری و تجزیه و تحلیل داده (DCA)
۷۱	.....۶-۲- اطلاعات بزرگ
۷۳	.....۶-۳- شبکه های حسگر معنایی و حاشیه نویسی معنایی داده ها

۷۴	..... ۱-۳-۶- حسگرهای مجازی
۷۸	..... ۶-۴- پردازش رویدادهای پیچیده
۷۹	..... ۱-۴-۶- انواع پردازش رویدادهای پیچیده

### **فصل هفتم ، امنیت، حریم خصوصی و اعتماد**

۸۲	..... ۱-۷- امنیت
۸۲	..... ۲-۷- اعتماد برای اینترنت اشیاء
۸۳	..... ۳-۷- امنیت برای اینترنت اشیاء
۸۴	..... ۴-۷- حفظ حریم خصوصی برای اینترنت اشیاء
۸۶	..... منابع

## فهرست شکل ها

عنوان	شماره صفحه
شکل ۱-۱: چرخه اینترنت اشياء	۳
شکل ۱-۲: ماتریس نوآوری IERC - شاخه تحقیقاتی اتحادیه اروپا در زمینه اینترنت اشياء	۵
شکل ۱-۲: همگرایی مصرف کننده، کسب و کار و اینترنت صنعتی	۱۰
شکل ۲-۲: همگرایی IP	۱۲
شکل ۳-۲: اینترنت اشياء به عنوان شبکه ای از شبکه ها	۱۳
شکل ۴-۲: عوامل رفتن به سوی یکپارچه سازی و دگرگونی ابر، لوله و فناوری های دستگاه	۱۴
شکل ۵-۲: اینترنت از همه اشياء	۱۵
شکل ۴-۲: همگرایی فناوری	۱۶
شکل ۷-۲: اینترنت اشياء - فعال سازی فناوری ها	۱۸
شکل ۸-۲: محیط های هوشمند و ایجاد فضاهای هوشمند	۲۰
شکل ۹-۲: اینترنت اشياء که در محیط های هوشمند و برنامه های کاربردی	۲۱
شکل ۱۱-۲: تصویر جهان هوشمند	۲۲
شکل ۱۱-۲: برنامه های اینترنت صنعتی	۲۴
شکل ۱۲-۲: اینترنت اشياء جاسازی شده در برنامه های کاربردی اینترنت انرژی	۲۵
شکل ۱۳-۲: ماتریس برنامه: نیاز اجتماعی در مقابل بخش های بازار	۲۸
شکل ۱۴-۲: چرخه اطلاعات اینترنت صنعتی	۲۹
شکل ۱-۳: یک روز در زندگی یک شهروند معمولی اروپایی در شهر هوشمند	۳۷
شکل ۲-۳: شبکه هوشمند	۳۹
شکل ۳-۳: اینترنت انرژی: اکوسیستم ساختمان مسکونی	۴۰
شکل ۴-۳: چرخه تحرک الکتریکی	۴۱
شکل ۵-۳: چرخه انرژی مستقل	۴۳
شکل ۴-۳: ارتباط چرخه بر اساس فناوری PLC	۴۵
شکل ۷-۳: بستر خانه های هوشمند	۴۶
شکل ۸-۳: پلت فرم سلامت هوشمند	۴۹



- شکل ۳-۹: لایه های ارتباطات در سیستم عامل های سلامت هوشمند ..... ۵۱
- شکل ۳-۱۱: اینترنت اشیا و مفهوم خانه های هوشمند ..... ۵۳
- شکل ۳-۱۱: اینترنت اشیا: چارچوب سیستم های هوشمند ..... ۵۴
- شکل ۴-۱: جریان اطلاعات بین دستگاه های واقعی، حسگرهای مجازی و فعال کننده ها ..... ۷۵
- شکل ۴-۲: سطوح مختلف برای مجازی سازی حسگرها ..... ۷۵
- شکل ۴-۳: پردازش پیچیده رویدادها(CEP) و پردازش جریان رویدادها (ESP) ..... ۷۷



## چکیده

اینترنت اشیاء Internet of Things مفهومی جدید در دنیای فناوری اطلاعات و ارتباطات بوده و به طور خلاصه فن آوری مدرنی است که در آن برای هر موج و دی (انسان، حیوان و اشیاء) قابلیت ارسال و دریافت داده از طریق شبکه های ارتباطی، اعم از اینترنت یا اینترانت، فراهم میشود.

دستگاه های هوشمند در دستهای کلی به نام اینترنت اشیاء قرار میگیرند. در سطح پایه ای، اینترنت اشیاء در واقع به ارتباط اشتیای مختلف از طریق اینترنت و برقراری ارتباط با یک دیگر میپردازد، تا هدف آن یعنی فراهم کردن تجربه کاراتر و هوش مندتر محقق شود. همانند دیگر فناوریهای جدید، اینترنت اشیاء نیز میتواند در ابتدا مفهومی سردرگم کننده به نظر برسد. همچنین این واژه به ویژه هنگامی که صحبت از استانداردهای مختلف و همچنین ایمنی و امنیت آن میشود، میتواند مفاهیم جدید و ویژه ای پیدا کند. به عبارت دیگر ایده طراحی دستگاههای مختلف با امکان برقراری ارتباط بیسیم به منظور رهگیری و کنترل از طریق اینترنت و یا حتی از طریق یک برنامه ساده مخصوص گوشیهای هوشمند، اصطلاح اینترنت اشیاء را توصیف میکند.

این پژوهش بر روی فن آوری اطلاعات و ارتباطات متمرکز شده و شامل شرح تئوری و استفاده از سیستم های مربوط به پایانه ها، کامپیوترها، پردازش اطلاعات، پیاده سازی، ارتباطات باسیم و بی سیم، معماری، امنیت، آنتن و انتشار، نرم افزار و ... می باشد.

علاوه بر این، تحولات تقاضاهای جدید سیستمی در بازار به سوی محصولات و فناوری هایی مانند خدمات شخصی ارتباطات، سیستم های چندرسانه ای، شبکه های سازمانی و سیستم های ارتباط نوری نیز بحث خواهد شد.

**کلید واژه ها:** اینترنت اشیاء، قفل های هوشمند، ترموستات های هوشمند، خودروهای هوشمند، شهرهای هوشمند، تولید هوشمند، انرژی هوشمند، حمل و نقل هوشمند، بهداشت و درمان هوشمند، رایانش ابری، سنجش مشارکتی، ابر داده، حسگرهای مجازی، شبکه های اجتماعی، امواج رادیویی بیسیم، WIFI، بلوتوث کم مصرف، NFC،RFID، استاندارد Z-Wave، استاندارد Zig Bee و LoWPLAN4.

# فصل اول

## مقدمه

## ۱-۱- مقدمه

تحلیلگران پیش بینی کرده اند که محصولات اینترنتی و خدمات جدید اینترنت اشیاء به صورت تصاعدی در سال های آینده رشد خواهند کرد. کمیسیونی در سال ۲۰۱۴ برنامه های تحقیقاتی و چارچوب نوآوری اتحادیه اروپا در زمینه اینترنت اشیاء در افق ۲۰۲۰ را آغاز کرد. حوزه های اینترنت اشیاء باعث بالا رفتن رقابت پذیری در کشورهای اروپایی شده و زندگی روزمره مردم را آسان تر کرده است. همچنین در آینده منجر به خدمات بهتر، صرفه جویی های بزرگ و استفاده دقیق تر از منابع خواهد شود. به عنوان مثال اینترنت اشیاء، بیماران را برای دریافت مراقبت های مداوم و همچنین شرکت ها را برای فراهم کردن منابع خود، به نحو احسن یاری کرده و کارشان را ساده تر کرده است.

برای دستیابی به این نتایج امیدوار کننده، افزایش اعتماد کاربران به اینترنت اشیاء حیاتی است. قانون حفاظت از داده ها و استراتژی امنیت سایبری پیشنهاد شده توسط کمیسیون اروپا، نیز به وضوح در جهت افزایش اعتماد به اینترنت اشیاء است. همچنین برای تحقق اهداف اینترنت اشیاء، با مسائل کلیدی مانند حفظ حریم خصوصی، امنیت و ایجاد قابلیت همکاری معنایی باید دست و پنجه نرم کرده و «فناوری های ابر»، «داده های بزرگ» و «شبکه های آینده» مانند 5G نیز باید در نظر گرفته شوند.

## ۱-۲- اینترنت اشیاء در حال حاضر

در سال ۲۰۱۳ می توان به وضوح اعلام کرد که اینترنت اشیاء در بسیاری از حوزه های مختلف مسلط شده و در حال به رسمیت شناخته شدن بود. از زمینه های کاربرد بالقوه اینترنت اشیاء، می توان به شهرهای هوشمند (مناطق هوشمند)، خودرو هوشمند، خانه های هوشمند، سلامت هوشمند، صنایع هوشمند، امنیت عمومی، انرژی و حفاظت از محیط زیست، کشاورزی و گردشگری به عنوان بخشی از آینده اینترنت اشیاء نام برد که توجه روزافزونی را به دست آورده اند.



شکل ۱-۱: چرخه اینترنت اشیاء

اکثر دولت ها در اروپا، آسیا، و آمریکا، اینترنت اشياء را به عنوان یک نمونه و نماد از نوآوری و رشد در نظر گرفته اند. اگر چه در برخی از قسمت های نرم افزاری، تأثیرگذاران بزرگی هنوز این پتانسیل را به رسمیت نمی شناسند، ولی بسیاری از آنها توجه بالا و یا حتی در ابداع و بوجود آوردن شرایط جدید برای اینترنت اشياء، دست به کار شده و در حال اضافه کردن اجزای اضافی به آن هستند. علاوه بر این، امروزه کاربران نهایی در حوزه خصوصی و کسب و کار، خبرگی قابل توجهی در تعامل با دستگاه های هوشمند و برنامه های کاربردی شبکه به دست آورده اند.

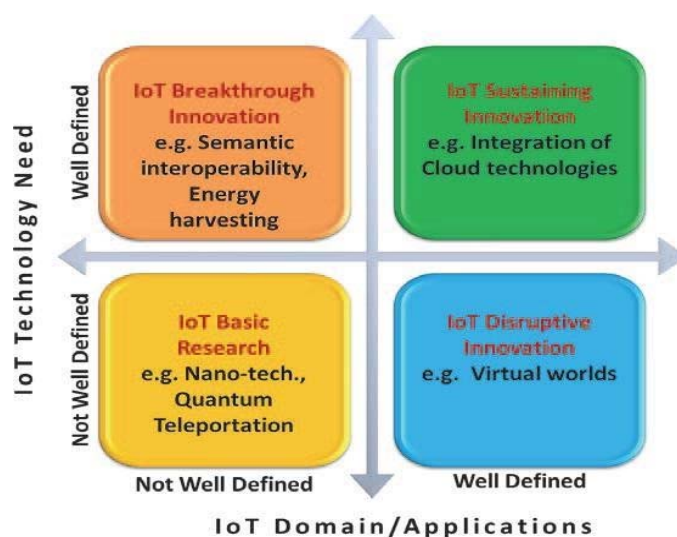
ترکیب اینترنت اشياء با روش های فناوری های مرتبط و مفاهیمی مانند محاسبات ابر، آینده اینترنت، داده های بزرگ، رباتیک و فناوری معنایی، برآورد شده است. اینترنت اشياء همچنان در حال توسعه بالقوه می باشد. با این حال اینترنت اشياء در حال رشد و بلوغ است. به ویژه با توجه به تعدادی از عوامل که بهره برداری کامل از اینترنت اشياء را محدود کرده اند. تعدادی از این عوامل:

- هیچ راهکار روشنی برای استفاده از شناسه منحصر به فرد و فضاهای شماره گذاری برای انواع مختلف از اشياء ماندگار و دائمی در مقیاس جهانی نیست.
- تسریع، شتاب و توسعه بیش از پیش در معماری های مرجع اینترنت اشياء، مثل مدل مرجع معماری (ARM) برای پروژه های اینترنت اشياء وجود ندارد.
- در ایجاد قابلیت همکاری معنایی برای تبادل اطلاعات حسگرها در محیط های ناهمگون، پیشرفت اندک بوده است.
- در توسعه ی یک رویکرد روشن برای نوآوری، اعتماد و مالکیت اطلاعات در اینترنت اشياء، مشکلاتی وجود دارد. در حالی که حفظ امنیت و حریم خصوصی به طور همزمان در یک محیط پیچیده قرار دارند.
- مشکلاتی در توسعه کسب و کار که پذیرای پتانسیل کامل اینترنت اشياء باشد، وجود دارد.
- تست در مقیاس بزرگ و محیط های یادگیری، که هر دو آزمایش با شبکه های حسگر پیچیده را تسهیل کرده و باعث نوآوری و ابداع، از طریق بازخورد و تجربه می شوند، در سطح پایینی محقق شده اند.
- فقط مقدار اندکی واسط های کاربری غنی، رشد یافته و نیاز به توجه در زمینه های ادغام شده وجود دارد.
- جنبه های عملی محقق نشده است. مانند اتهامات قابل توجه عنوان شده علیه رومینگ برای برنامه های کاربردی حسگرها در طیف وسیع جغرافیایی، در دسترس نبودن فنی و عدم اتصال به شبکه قابل اعتماد، از جمله موارد مطرح است.

چیره شدن بر این موانع، می تواند نتیجه بهره برداری بهتر از پتانسیل اینترنت اشیا باشد. که یک تعامل متقابل قوی تر، افزایش آگاهی در دنیای واقعی و استفاده از یک فضای حل مسئله بی نهایت را فراهم می کند.

### ۳-۱- زمانی برای هم گرایی

محیط یکپارچه که سرچشمه ای موفق از سیستم عامل گوشی های هوشمند بوده و قادر به اجرای تعدادی برنامه های کاربردی کاربر محور و اتصال سنسورهای مختلف است. فرصت فوق العاده ای مانند گردهم آوردن تعدادی از حوزه های متمایز، نشان دهنده زمینه ای برای توسعه چرخه های اینترنت اشیا است. به عنوان نمونه این تعریف شامل API های باز، برای ارائه انواعی از کانال ها جهت تحویل خدمات و برنامه های جدید است. چنین API های باز از اهمیت ویژه ای در محدوده ماژول در یک سطح انتزاع برای نرم افزار خاص تجزیه و تحلیل داده ها و پردازش، برخوردار هستند. در نتیجه این ابزارها اجازه می دهند، توسعه دهندگان نرم افزار با زیرساخت های اساسی ارتباطات، قدرت نفوذی به دست آورده و با ترکیب اطلاعات تولید شده توسط دستگاه های گوناگون، ارزش افزوده در سراسر حوزه های مختلف، تولید کنند. به عنوان یک اصل، جهش بزرگ بعدی در تکامل اینترنت اشیا، انسجام تلاش در تمام سطوح به همراه نوآوری خواهد بود.



شکل ۱-۲: ماتریس نوآوری IERC - شاخه تحقیقاتی اتحادیه اروپا در زمینه اینترنت اشیا

اجتماع اینترنت اشیا به این بدان معنی است که؛ بسیاری از "افق های ارتباط" به شرح زیر، ارائه پایه و اساس یک گام به جلو، در اینترنت اشیا خواهد بود:

- **ارتباط قابلیت ها و رفتار شی:** اشیا در اینترنت اشیا، انواع بسیار متنوعی را در سنجش و به کارگیری در، قابلیت پردازش اطلاعات و زمان به وجود آمدنشان را نشان می دهند. به طور کلی درک شی به عنوان موجودیت های باهوشش در حال رشد و الگوهای رفتاری خودمختار، ضروری خواهند بود.

- **ارتباط تعامل برنامه:** پیچیدگی در برنامه های کاربردی افزایش یافته و مرزهای بین برنامه های کاربردی و خدمات به درجه ابهام بالایی رسیده است. وسایل برنامه ریزی ثابت و پابرجا شده و در حال تکامل در درون بسته های نرم افزاری پویای دانش و یادگیری است. علاوه بر فناوری، ایجاد قابلیت همکاری معنایی، به کلیدی برای تولید و فرآوری و تبادل اطلاعات آگاه، تبدیل شده است.
- **ارتباط مربوط به رهیافت های فناوری:** مفاهیم بزرگتری مانند شهر هوشمند، ابر رایانه، آینده اینترنت، رباتیک و ... در مسیرهای خود در حال تکامل بوده و در نهایت با اینترنت اشیاء، ادغام خواهند شد.
- **ارتباط دنیای واقعی و مجازی:** امروزه دنیای واقعی و مجازی به عنوان دو مفهوم متضاد تصور می شوند. در عین حال دنیای مجازی با مقادیر داده های ذخیره شده و شبکه های روز افزون و قابلیت پردازش اطلاعات بالا، به صورت تصاعدی رشد یافته است. درک هر دو الگو به عنوان مکمل و بخشی از تکامل زندگی انسان، می تواند به هم افزایی جدید و اکتشاف جهان منجر شوند.

#### ۴-۱- به سمت جهان اینترنت اشیاء

در یک قیاس و شباهت تعریفی که جهان معمولاً به عنوان موجودیت کلی تعریف شده، اینترنت اشیاء به طور بالقوه متصل کردن همه چیز ممکن در جهان است. به عنوان یک قیاس بیشتر، نظریه های جدید در مورد جهان های موازی، محیط های مختلف اینترنت اشیاء، توانایی توسعه و برابری کردن، به طور بالقوه هم همپوشانی داشتن و دارای دروازه های انتقال خود به خودی و یا ثابت داشتن، را شامل می شود. مطالبی که در ادامه می آید، درک جزئی از داستان های علمی تخیلی، بلکه تصور و اندیشه جهت تحریک برای اکتشاف جهان آینده است. حوزه های سرتاسری و کلی برای ایجاد و پرورش چرخه سیستم عامل برای اشیاء هوشمند متصل، یکپارچه سازی دستگاه های نسل آینده، فناوری شبکه، فناوری نرم افزار، رابط ها و دیگر نوآوری های در حال تحول ICT، که در حال فراگیر شدن برای جامعه و مردم در خانه، محل کار و در حال حرکت هستند. فراهم کردن مکانیزم های امنیتی و حفظ حریم خصوصی موثر و کارآمد برای دستگاه ها، معماری ها، سیستم عامل ها و پروتکل ها که ویژگی هایی مانند منبع باز، قابلیت توسعه پویا، قابلیت تعامل و همکاری اشیاء، هوش توزیع شده و هزینه و بهره وری انرژی، را در درون خود دارند. تحقیقات آینده در حوزه اینترنت اشیاء مربوط به افق ۲۰۲۰ در برنامه های تحقیقاتی ملی و بین المللی در مسائلی مانند چالش های اجتماعی، سیاسی و ... رسیدگی خواهد شد:

- پرورش اینترنت اشیاء پایدار، سازگار، متعارف، استاندارد و قابل دسترس در سراسر قسمتها

- هدایت تلاش و کوشش ها و توجه به برنامه های اجتماعی مهم مانند بهداشت و محیط زیست، از جمله تمرکز بر مصرف انرژی پایین



- ارائه جهت گیری در امنیت، حریم خصوصی، اعتماد و جنبه های اخلاقی در محدوده قانون و توسعه قوی و آینده نگرانه قواعد حفاظت از داده ها به طور کلی
- ابتکار در ارائه خدماتی مانند پان اروپایی و برداشتن موانع از جمله رومینگ
- حفظ اینترنت به عنوان یک موضوع مهم همکاری های بین المللی، برای به اشتراک گذاری بهترین تجربیات و توسعه استراتژی های منسجم

## ۵-۱- نتیجه گیری

اینترنت اشیاء همچنان به دنبال اثبات موقعیت مهم خود در زمینه های فناوری اطلاعات و ارتباطات و توسعه هر چه بیشتر در اجتماع است. در حالی که مفاهیم و پایه های اساسی، با دقت شرح داده شده و به بلوغ و تکامل رسیده، تلاش های بیشتری برای رها کردن پتانسیل کامل آن و تحکیم و متعهد کردن سیستم ها و بازیگران در استفاده از امکانات آن در حوزه های مختلف، نیاز است.

فصل دوم

تحقیقات استراتژیک و ابداع برنامه کاری

اینترنت اشیاء