

**اینترنت اشیاء (۲): مقرراتگذاری اینترنت
اشیاء و مقایسه قوانین آن در اتحادیه اروپا،
آمریکا و چین**

معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی
دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن

کد موضوعی: ۳۱۰
شماره مسلسل: ۱۷۰۱۳
اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۹

فهرست مطالب

۱.....	چکیده
۲.....	مقدمه
۲.....	فصل اول - مقرراتگذاری اینترنت اشیاء
۳.....	۱-۱. وضعیت مقرراتگذاری اینترنت اشیاء در جهان
۵.....	۱-۲. مقرراتگذاری اینترنت اشیاء از منظر انجمن جهانی مخابرات
۶.....	۱-۲-۱. صدور مجوز و مدیریت طیف
۸.....	۱-۲-۲. تعویض شبکه و رومینگ
۹.....	۱-۲-۳. شماره گذاری و آدرس دهی
۱۰.....	۱-۲-۴. فضای رقابتی
۱۲.....	۱-۲-۵. امنیت و حریم خصوصی
۱۴.....	فصل دوم - مقایسه مقررات اینترنت اشیاء در اتحادیه اروپا، چین و آمریکا
۲۷.....	۲-۱. قوانین و مقررات مرتبط با اینترنت اشیاء
۲۸.....	۲-۱-۱. اروپا
۲۸.....	۲-۱-۲. ایالات متحده آمریکا
۲۹.....	۲-۱-۳. چین
۲۹.....	۲-۲. سیاست های اتحادیه اروپا برای سرعت بخشیدن به توسعه اینترنت اشیاء
۳۱.....	۲-۳. سیاست های ایالات متحده برای سرعت بخشیدن به توسعه اینترنت اشیاء
۳۳.....	۲-۴. سیاست های چین برای تشویق توسعه اینترنت اشیاء
۳۴.....	۲-۵. نتایج بررسی مقایسه ای سیاست های توسعه اینترنت اشیاء
۳۶.....	منابع و مآخذ



اینترنت اشیاء (۲): مقرراتگذاری اینترنت اشیاء و مقایسه قوانین آن در اتحادیه اروپا، آمریکا و چین

چکیده

هدف از این گزارش مطالعه تطبیقی مقرراتگذاری اینترنت اشیاء در اتحادیه اروپا، ایالات متحده و چین است تا به عنوان مبنایی برای کمک به سیاستگذاران کشور به منظور مقرراتگذاری در این حوزه مورد استفاده قرار گیرد. از آنجایی که یکی از محرک‌های کلیدی اینترنت اشیاء، داده است و موفقیت اینترنت اشیاء پیرامون اتصال تجهیزات و کارآمدتر ساختن آنها، به دسترسی، ذخیره و پردازش داده وابسته است، حقوق اساسی مانند محرمانگی و امنیت از اولویت بسیار بالایی برای سیاستگذاران برخوردار هستند. بررسی وضعیت مقرراتگذاری اینترنت اشیاء در جهان نشان می‌دهد، درخصوص نهادی که مسئولیت قانونگذاری در این خصوص را برعهده دارد، دو طیف نظرات مختلف وجود دارد. بخش صنعت مخالف مداخله دولت در این زمینه است و قوانین عمومی مانند مقررات حفاظت از داده اتحادیه اروپا را کافی می‌داند. اما در مقابل، گروه‌های مدافع حریم خصوصی و دانشگاهیان معتقدند که مقررات ویژه اینترنت اشیاء مورد نیاز است تا اعتماد عمومی و همچنین اطمینان از بازار رقابتی را ایجاد نماید. انجمن جهانی مخابرات نیز پنج حوزه اصلی را که باید توسط نهاد رگولاتور مورد پوشش قرار گیرد پیشنهاد کرده است: صدور مجوز و مدیریت طیف، تعویض شبکه و رومینگ، شماره‌گذاری و آدرس‌دهی، فضای رقابتی، امنیت و حریم خصوصی.

تطبیق قوانین و مقررات کشورهای مورد بررسی نشان می‌دهد بیشترین محدودیت‌های مقرراتگذاری ارتباطی در اتحادیه اروپا پیش‌بینی شده است. در ایالات متحده، تلاش برای جلوگیری از تنظیم قوانین غیرضروری و مقرراتگذاری ایالتی غیرضروری، وجود دارد اما چین از مقررات بیشتری از آنچه در ایالات متحده (هرچند کمتر از اتحادیه اروپا) برخوردار است. باید توجه داشت که حجم مقرراتگذاری الزاماً به معنای تأثیر مقررات مختلف بر بازار اینترنت اشیاء نیست و این تأثیر را باید براساس متغیرهایی مانند هزینه توسعه، پیچیدگی زیرساخت فناوری و توافق‌های قراردادی، زمان ورود به بازار ارزیابی کرد. در میان الزامات رگولاتوری که اتحادیه اروپا، ایالات متحده و چین، مواردی که به عنوان تأثیرگذارترین عوامل بر روی ارائه‌دهندگان اینترنت اشیاء شناخته شده‌اند، عبارتند از: حفظ حریم خصوصی، بی‌طرفانه بودن شبکه و عدم وجود یک نهاد انحصاری ارائه مجوز. پیشنهاد می‌شود موارد فوق به عنوان محورهای کلیدی در تنظیم مقررات اینترنت اشیاء در کشور مورد توجه سیاستگذاران و قانونگذاران قرار گیرند.

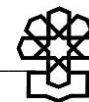
مقدمه

از یک سو با رشد سریع فناوری‌های اینترنت اشیاء و کاربردهای گسترده آن در زندگی روزمره مردم و همچنین از سوی دیگر تأثیر قابل توجه این فناوری بر صنایع مختلف با پیدایش کسب‌وکارها و خدمات جدید و افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها، لزوم مقرراتگذاری در جهت آماده‌سازی بستری مناسب برای این فناوری را چندین برابر کرده است. تجربه کشورهای دیگر پیرامون مقرراتگذاری این فناوری کمک شایانی به سیاستگذاران در این حوزه می‌کند تا بتوانند با اقداماتی مؤثر و کارآمد در این عرصه گام بردارند تا از یک سو حقوق مردم، امنیت و محرمانگی داده‌های شخصی آنها حفظ شود و از سوی دیگر کسب‌وکارها بتوانند در محیطی کاملاً رقابت‌پذیر و غیرانحصاری ارزش‌آفرینی کنند و خدمات مناسبی را به مردم و بخش‌های مختلف صنعت (صنایع آب، برق، نفت و گاز و انرژی، حمل‌ونقل و کشاورزی، محیط زیست و غیره) ارائه نمایند. از این رو، این گزارش در ابتدا به مقرراتگذاری اینترنت اشیاء و موارد مهم آن از دیدگاه انجمن جهانی مخابرات می‌پردازد. سپس وضعیت مقرراتگذاری اینترنت اشیاء در جهان بیان خواهد شد و در نهایت بر روی مقررات اینترنت اشیاء در اتحادیه اروپا، آمریکا و چین تمرکز خواهد شد و با یکدیگر مقایسه می‌شوند تا نتایج و مسائل مهم این مقایسه بتوانند اطلاعات مناسب و کلیدی را در اختیار سیاستگذاران این فناوری در کشور قرار دهند.

فصل اول – مقرراتگذاری اینترنت اشیاء

در حوزه فناوری اینترنت اشیاء حقوق اساسی مانند محرمانگی و امنیت از اولویت بسیار بالایی برخوردار هستند و ملاحظات اقتصادی در درجه دوم قرار دارند. اتحادیه اروپا بر روی برنامه‌هایی از جمله سیستم‌های صنعتی هوشمند (انقلاب صنعتی چهارم)، مالکیت و حفاظت داده در کلان داده^۱ و سرویس‌های الکترونیکی مانند سلامت الکترونیکی برای بازار دیجیتال تمرکز نموده است.^[۱]

یکی از محرک‌های کلیدی اینترنت اشیاء، داده است. موفقیت اینترنت اشیاء پیرامون اتصال تجهیزات و کارآمدتر ساختن آنها، به دسترسی، ذخیره و پردازش داده وابسته است. با این هدف، شرکت‌هایی که بر روی اینترنت اشیاء فعالیت دارند، داده را از چندین منبع جمع‌آوری می‌کنند و آنها را در شبکه ابری خود به منظور پردازش بیشتر ذخیره می‌کنند. این امر سبب ایجاد چالش‌ها و خطرات امنیتی و محرمانگی و آسیب‌پذیری می‌شود. همچنین، مسائل دیگری نیز وجود دارند که به انتخاب مصرف‌کننده و مالکیت داده و چگونگی استفاده از آن مربوط می‌شود.^[۲] مقرراتگذاری و نظارت در رابطه با مسائلی از قبیل محرمانگی، امنیت و مالکیت داده همچنان در حال توسعه است. مقررات و قوانین



اینترنت اشیاء وابسته به کشورهاست. برخی مثال‌ها پیرامون وضع قانون مرتبط با محرمانگی و جمع‌آوری داده که می‌توانند برای اینترنت اشیاء هم به کار گرفته شوند عبارتند از:^[۳]

- قانون محرمانگی آمریکا ۱۹۷۴

- رهنمودهای OECD^۱ بر روی حفاظت از محرمانگی و جریان ارتباطی داده شخصی ۱۹۸۰

- دستورالعمل اتحادیه اروپا 95/46/EC 1995

یک گزارش منتشر شده توسط کمیسیون تجارت فدرال آمریکا (FTC)^۲ در سال ۲۰۱۵ بر سه توصیه مهم زیر تأکید دارد:^[۴]

- امنیت داده

- رضایت دادن پیرامون داده

- حداقل‌سازی داده

البته متناظر با چارچوب موجود در آمریکا شامل قانون FTC، قانون FCR^۳ و قانون حفاظت از حریم خصوصی آنلاین کودکان^۴ (COPR)، همراه با دستورالعمل گسترش آموزش مصرف‌کننده و رهنمودهای کسب‌وکارها، قانون حفاظت از حقوق مصرف‌کننده، این قوانین کافی هستند.^[۵]

کنگره آمریکا قانون امنیت سایبری اینترنت اشیاء را در سال ۲۰۱۷ تصویب کرده است. در این قانون وظایف مهمی برای مؤسسه ملی استاندارد و فناوری^۵ (NIST) تعیین شده است. چارچوب امنیت سایبری آمریکا نیز توسط NIST منتشر شده است.^[۵]

چندین استاندارد برای اینترنت اشیاء صنعتی نیز در نظر گرفته شده که مرتبط با خودروهاست، زیرا که استفاده از خودروهای متصل و بدون راننده به‌طور مستقیم با سلامت افراد در ارتباط است. درحقیقت NHTSA^۶ رهنمودهایی را برای امنیت سایبری و همچنین ایجاد سیستم‌های کامپیوتری خودرو به‌طور امن‌تر آماده کرده است.^[۵]

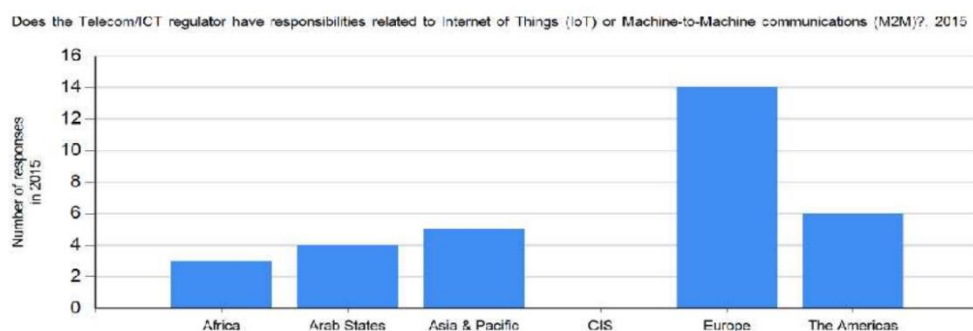
۱-۱. وضعیت مقررات‌گذاری اینترنت اشیاء در جهان

به‌منظور دستیابی به حداکثر پتانسیل شبکه اینترنت اشیاء، لازم است تا چالش‌های قانونگذاری و چالش‌های امنیتی در این خصوص مورد توجه قرار گیرد. پرداختن به این چالش‌ها و اطمینان از امنیت در محصولات و خدمات اینترنت اشیاء یک اولویت اساسی است. از این‌رو، کشورهای مختلف به این موضوع روی آورده‌اند. اولین سؤالی که در حوزه رگولاتوری اینترنت اشیاء مطرح است این است که چه نهادی در کشور مسئولیت

1. Organization for Economic Cooperation and Development
2. Federal Trade Commission
3. Fair Credit Reporting
4. Children Online Privacy Protection
5. National Institute of Standard and Technology
6. National Highway Traffic Safety Administration

قانونگذاری را در این خصوص برعهده دارد؟ بر مبنای گزارشی که در سال ۲۰۱۵ توسط نهاد استانداردسازی انجمن جهانی مخابرات منتشر شده است،^[۶] از نظر بسیاری از کشورها رگولاتوری حوزه تلکام و فناوری اطلاعات و ارتباطات موظف به قانونگذاری در خصوص اینترنت اشیاء و ارتباطات دستگاه به دستگاه (M2M)^۱ است که در نمودار ۱ نیز شرح داده شده است.

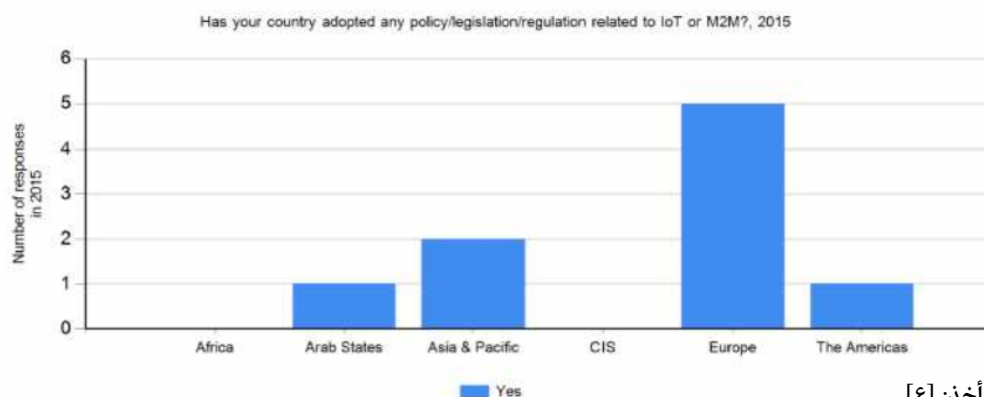
نمودار ۱. رگولاتوری حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات عهده‌دار قانونگذاری در حوزه اینترنت اشیاء و ارتباطات دستگاه به دستگاه



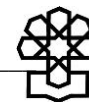
مأخذ: [۶]

در این گزارش سؤالات دیگری نیز مطرح شده است. به عنوان مثال آیا در کشور شما قانون یا سیاستی در خصوص فناوری اینترنت اشیاء و ارتباطات دستگاه به دستگاه وضع شده است یا خیر؟ نمودار ۲ نتایج آن را نشان می‌دهد.

نمودار ۲. تعداد رگولاتوری‌های مخابراتی که تا سال ۲۰۱۵ سیاست و قانونی در خصوص اینترنت اشیاء وضع کرده‌اند

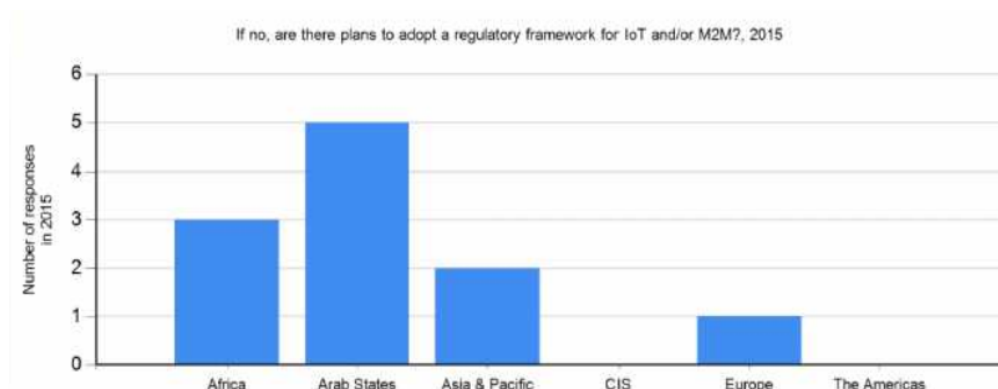


مأخذ: [۶]



سؤال مهم دیگری که از رگولاتوری‌ها پرسیده شده است این است که اگر تاکنون سیاستی در این خصوص در نظر نگرفته‌اید، آیا برای این موضوع برنامه‌ای دارید؟ نمودار ۳ نتایج پاسخ مثبت به این سؤال را نشان می‌دهد.

نمودار ۳. تعداد رگولاتوری‌هایی که تا سال ۲۰۱۵ سیاستی جهت قانونگذاری اینترنت اشیا نداشته‌اند، ولی در برنامه آینده خود قرار داده‌اند.^[۶]



۲-۱. مقرراتگذاری اینترنت اشیا از منظر انجمن جهانی مخابرات

توسعه سیستم‌های اینترنت اشیا و تأثیر بالقوه آنها بر روی افراد و کسب‌وکارها، مسائل رگولاتوری را افزایش می‌دهد، به‌طوری‌که برخی از این مسائل مانند صدور مجوز، مدیریت طیف، استانداردها و رقابت‌پذیری برای رگولاتوری تلکام شناخته شده است و موارد دیگری مانند حفاظت از داده، حریم خصوصی و امنیت که اغلب توسط رگولاتوری‌های دیگر که در آن حوزه‌ها پیش‌تاز هستند مقرراتگذاری می‌شوند.^[۷]

یک گزارش مشاوره کمیسیون اروپا در سال ۲۰۱۳ مبتنی بر نظرسنجی بیان کرد که تنوع دیدگاه بر روی چگونگی مقرراتگذاری خاص اینترنت اشیا ضروری است. پاسخ‌دهندگان بخش صنعت معتقد بودند که مداخله دولت در این بخش جوان‌عقلانه نخواهد بود و قوانین عمومی مانند مقررات حفاظت از داده اتحادیه اروپا کفایت خواهد کرد. اما در مقابل، گروه‌های مدافع حریم خصوصی و دانشگاهیان پاسخ دادند که مقررات ویژه اینترنت اشیا مورد نیاز است تا اعتماد عمومی و همچنین اطمینان از بازار رقابتی را ایجاد نماید.^[۸]

این بخش اقدامات انجام شده توسط نهادهای مقرراتگذاری انجمن جهانی مخابرات را در سطح جهانی^[۷] بررسی می‌کند. انجمن جهانی مخابرات این موارد را در پنج دسته صدور مجوز و مدیریت طیف، تعویض شبکه و رومینگ، شماره‌گذاری و آدرس‌دهی، فضای رقابتی، امنیت و حریم خصوصی دسته‌بندی کرده است. در نظر گرفتن این موارد توسعه سیستم‌های اینترنت اشیا را به‌گونه‌ای امکان‌پذیر می‌سازد که منافع اجتماعی آنها را حداکثر سازد.

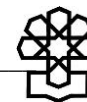
۱-۲-۱. صدور مجوز و مدیریت طیف

صدور مجوز و مدیریت طیف یکی از موضوعات مهم جهت اطمینان از وجود دسترسی و ظرفیت در ارتباطات اینترنت اشیا است. دستگاه‌های اینترنت اشیا بر مبنای نیازمندی‌ها و محدودیت منابع خود از طیف وسیعی از پروتکل‌های مختلف به منظور برقراری ارتباط استفاده می‌کنند که پروتکل‌های رادیویی بُرد کوتاه از جمله ZigBee، بلوتوث، Wi-Fi و در کاربردهای تخصصی‌تر چون زیرساخت‌های ترافیکی، پروتکل‌های رادیویی بُرد بلندتر از جمله ^۱UNB، سیگفاکس، LoRaWAN، اینترنت اشیا باند باریک و LTE-M را شامل می‌شود.

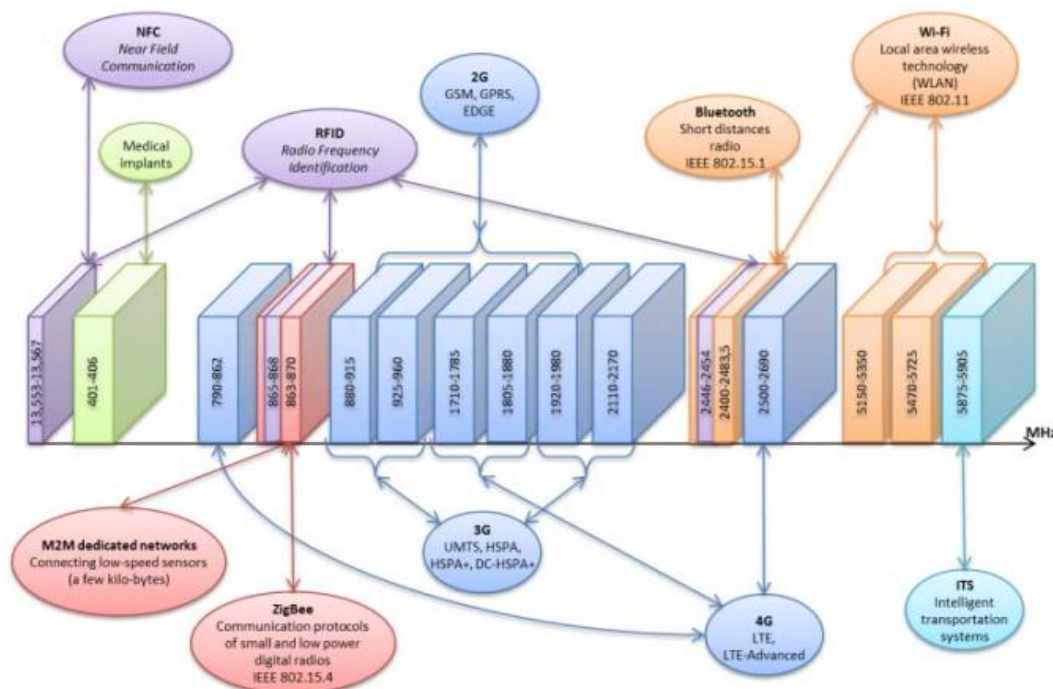
دستگاه‌های اینترنت اشیا به منظور ارتباط با شبکه‌ها از راه دور، ممکن است داده را از طریق یک گیت‌وی^۲ با ارتباط سیمی (PSTN، اترنت، خطوط برق یا DSL) یا ارتباط بدون سیم (نسل‌های دوم، سوم و چهارم تلفن همراه) به اینترنت یا شبکه تلفنی ارسال کنند.^[۹] در ضمن، گیت‌وی تبدیل پروتکل را نیز انجام می‌دهد، بدین معنا که پروتکلی که در پایین دست برای ارتباط با سنسورها به کار می‌گیرد را به پروتکل بالادستی در ارتباط با سرور شبکه تبدیل می‌کند. گیت‌وی اغلب برای مصرف‌کنندگان یک تلفن هوشمند و یا روتر^۳ بدون سیم خانه خواهد بود. کسب و کارها نیز معمولاً از شبکه‌های دیتای درون سازمانی خود استفاده می‌کنند.

دستگاه‌هایی که با یکدیگر در فواصلی در حد کیلومتر ارتباط برقرار می‌کنند نیاز به دسترسی به محدوده طیف ۳۰۰ مگاهرتز تا ۳ گیگاهرتز دارند، در حالی که انتقال بدون تماس در حد سانتیمتر و میلیمتر ممکن است ارتباطات میدانی نزدیک در باندهای ۱۳ مگاهرتز یا EHF (همان‌طور که در نمودار ۴ نیز نشان داده شده است) را مورد استفاده قرار دهند. برخی از کاربردهای اینترنت اشیا ممکن است باندهای AM/FM در محدوده VHF را به کار ببرند. شرکت‌های مخابراتی به منظور استفاده بیشتر از باندهای طیفی بدون استفاده، در حال آزمایش با طیف‌های فضای سفید^۴ به عنوان نمونه طیف فضای سفید تلویزیونی^۵ هستند، در حالی که کمیسیون ارتباطات فدرال ایالت متحده آمریکا توسعه فناوری فضای اشتراکی^۶ را پیشنهاد کرده است که از این طریق دولت‌ها می‌توانند امکان آن را فراهم نمایند تا کاربران تجاری دارای مجوز و کاربران بدون مجوز بتوانند به صورت مشترک بخش بزرگی از طیف را استفاده نمایند.^[۱۰]

-
1. Ultra-narrow Band
 2. Gateway
 3. Router
 4. White Space Spectrum
 5. TV White Space
 6. Shared-space



نمودار ۴. طیف رادیویی اینترنت اشیاء



مأخذ: [۷]

کارگروه تخصصی اینترنت اشیاء از کمیسیون ارتباطات فدرال آمریکا^۱ (FCC) پیش‌بینی می‌کند، اینترنت اشیاء بار قابل توجهی را به خدمات موجود چون شبکه‌های نسل چهارم تلفن همراه و Wi-Fi اضافه خواهد کرد. رگولاتوری‌ها به دسترسی طیف برای ارتباطات بُرد کوتاه اینترنت اشیاء و ظرفیت شبکه‌های بک‌هال^۲ که از طریق آنها گیت‌وی‌های اینترنت اشیاء به اینترنت متصل می‌شوند، نیاز خواهند داشت.^[۱۱]

مطالعات انجام شده برای کمیسیون اروپا پیشنهاد کرده است که یک مدل معاف از مجوز مؤثرترین شیوه برای توسعه اینترنت اشیاء است، زیرا این امر از لزوم مذاکرات قراردادی پیش از تولید و استفاده از تجهیزات جلوگیری می‌کند و امکان تولید تعداد بسیار زیاد دستگاه‌های ارزان‌قیمت را فراهم می‌کند.^[۷] بسیاری از سیستم‌های موجود فرکانس‌های بدون مجوز را در باندهای صنعتی، علمی و پزشکی^۳ (ISM) به خدمت می‌گیرند مانند سرویس ارتباطات ایمپلنت پزشکی^۴ (MICS) در باند فرکانسی ۴۰۰ مگاهرتز و استاندارد EPC RFID در باند ۹۰۰ مگاهرتز، همچنین استانداردهای عمومی بلوتوث، ZigBee و Wi-Fi نیز در طیف بدون مجوز کار می‌کنند.^[۱۲]

برخی سیستم‌های ارتباطی بُرد بلند توان پایین اینترنت اشیاء نظیر سیگفاکس و LoRaWAN

1. Federal Communications Commission
2. Backhaul
3. Industrial, Scientific and Medical Band
4. Medical Implant Communications Service

نیز باندهای فرکانسی بدون نیاز به مجوز متداول ۸۶۸ مگاهرتز در اروپا و ۹۰۲ مگاهرتز را در آمریکا به کار می‌گیرند.^[۷]

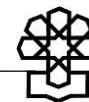
حصول اطمینان از در دسترس بودن طیف برای محدوده گسترده‌ای از کاربردهای اینترنت اشیا در بُرد بلند و کوتاه، در باندهای فرکانسی مجوزدار و معاف از مجوز چالش اصلی در رابطه با صدور مجوز و مدیریت طیف است. از این رو، راهکارهای پیشنهادی انجمن جهانی مخابرات در رابطه با صدور مجوز و مدیریت طیف عبارتند از: نظارت بر در دسترس بودن طیف برای ارتباطات بُرد بلند و کوتاه اینترنت اشیا، ظرفیت شبکه بک‌هال و ترغیب به توسعه شبکه نسل چهارم تلفن همراه و استفاده از فناوری سلول کوچک.^[۷]

۲-۱. تعویض شبکه و رومینگ^۲

ممکن است برای شرکت‌هایی که از شبکه بزرگی از تجهیزات دستگاه به دستگاه برخوردار هستند و از شبکه‌های تلفن همراه با یک سیم‌کارت ثابت برای هر دستگاه استفاده می‌کنند، مشکل باشد که یا در انتهای یک قرارداد یا اگر دستگاهی وارد محدوده شبکه متفاوتی شد یا برای دریافت خدمات بهتر در بعضی از زمان‌ها به شبکه‌ای دیگر، سوئیچ کنند. قابلیت رومینگ برای دستگاه‌هایی که بین کشورها در حال حرکت هستند و همچنین برای دستگاه‌های مکان ثابتی که ممکن است در ناحیه‌ای باشند که برای مدت کوتاه یا طولانی، سرویس در دسترس نباشد (غالباً در محیط‌های درون ساختمان)، اهمیت دارد.^[۷] برخی از اقداماتی که در خصوص استانداردسازی فنی صورت گرفته است، برای فعال نمودن چنین سرویس‌هایی از جمله در آخرین نسخه‌های آپدیت دارای سیم‌کارت شرکت اپل که امکان جابه‌جایی بین شبکه‌های موبایل را برای کاربران ساده‌تر می‌سازد و سیم‌کارت‌های قابل برنامه‌ریزی شرکت ارائه‌دهنده سیم‌کارت جمالتو^۳ است. در این راستا اولین اقدام توسط کشور هلند صورت گرفته که در سال ۲۰۱۴ اجازه دادند سازمان‌های دیگر غیر از اپراتورهای شبکه‌های موبایل از جمله شرکت‌های خودروسازی و شرکت‌های آب و برق نیز سیم‌کارت صادر کنند.^[۱۳]

اگر ارائه‌دهندگان بزرگ اینترنت اشیا بتوانند مشابه با اپراتورهای مجازی موبایل فعالیت کنند و به بازار عمده‌فروشی شبکه تلفن همراه دسترسی داشته باشند، انعطاف‌پذیری و رقابت بیشتری ایجاد خواهد شد. رگولاتور شبکه آلمان^۴ در اواخر سال ۲۰۱۴ در خصوص بازار IMSI^۵ بررسی‌هایی را انجام داده است.^[۱۴] تحلیل‌های OECD تخمین زده است که اگر شرکت‌های خودروسازی آلمانی بتوانند سیم‌کارت‌های خود را صادر و ظرفیت اضافی را روی شبکه‌های تلفن همراه اجاره کنند، می‌توانند به

-
1. Small Cell
 2. Switching and Roaming
 3. Gemalto
 4. Bundesnetzagentur
 5. International Mobile Subscriber Identifier



واسطه کاهش قیمت‌ها و قراردادهای منعطف‌تر، ۲/۵ میلیارد در سال صرفه‌جویی کنند.^[۷]

کنفرانس اروپایی مدیریت مخابرات و پست^۱ (CEPT) پیشنهاد کرده است که بتوان IMSI سیم‌کارت‌ها را به‌صورت از راه دور به‌روزرسانی کرد و تا حد امکان پیاده‌سازی این موضوع در اسرع وقت صورت گیرد و کشورهای عضو CEPT انعطاف‌پذیری بیشتری در اختصاص کدهای شبکه‌های موبایل^۲ (MNC) برای ارائه‌دهندگان سرویس اینترنت اشیاء در نظر بگیرند. این موضوع همچنین ITU-Y را تشویق کرد تا توصیه‌نامه E.212 را به‌روزرسانی نماید تا این انعطاف‌پذیری را امکان‌پذیر سازد و همچنین برای کاربردهای آتی از کدهای شبکه‌های موبایل برای پشتیبانی از یک محدوده بیشتری از سرویس‌ها برنامه‌ریزی نماید.^[۱۵]

از این‌رو، چالش تعویض شبکه و رومینگ عبارت است از: نامناسب بودن اکانت‌ها و سیم‌کارت‌های شبکه تلفن همراه برای کاربران بزرگ ارتباطات دستگاه به‌دستگاه به جهت عدم توانایی تعویض شبکه، دستگاه‌های متحرک و دستگاه‌های ثابت در نواحی با پوشش ضعیف جهت رومینگ. بنابراین، انجمن جهانی مخابرات راهکارهایی از جمله توسعه واحد تجاری خاص ارتباطات دستگاه به‌دستگاه توسط اپراتورهای شبکه‌های موبایل با صدور صورتحساب متمرکز و مدیریت صحیح و همچنین توسعه و استقرار بیشتر سیم‌کارت‌های eSIM^۳ و کنترل‌پذیر از راه دور در تجهیزات دستگاه به‌دستگاه و انعقاد قرارداد رومینگ با اپراتورهای همسایه برای دستگاه‌های متحرک را توصیه می‌نماید.^[۷]

۳-۲-۱. شماره‌گذاری و آدرس‌دهی

ممکن است دستگاه‌های اینترنت اشیاء دارای یک آدرس ارتباطی یکتا و قابل مسیریابی (نیاز به یک پروتکل آدرس‌دهی بسیار بزرگ چون نسخه ششم پروتکل اینترنت) باشند. آدرسی که توسط یک گیت‌وی اختصاص داده می‌شود، اتصالات درون شبکه‌ای محدود را امکان‌پذیر می‌سازد و تنها در شبکه‌های داخلی به‌منظور اشتراک‌گذاری داده و دریافت دستورالعمل‌هایی از کنترل‌کننده‌های مجاور از قبیل کامپیوترهای شخصی، تلفن‌های همراه هوشمند و دستگاه‌های مدیریتی خاص استفاده می‌شوند که در این مورد آدرس یکتای جهانی مورد نیاز نیست.

اما در مواردی که دستگاه‌ها باید در سطح جهانی (احتمالاً از طریق اینترنت) در دسترس باشند، یک فضای آدرس‌دهی بزرگ جهت شناسایی هریک از آنها به‌طور مجزا مورد نیاز است. تعداد آدرس‌های تخصیص داده نشده در نسخه حاضر پروتکل اینترنت (نسخه چهارم پروتکل اینترنت) بسیار محدود شده است، اما در نسخه جدید آن یعنی نسخه ششم پروتکل اینترنت که توسط تمامی ارائه‌دهندگان سرویس اینترنت در سراسر جهان راه‌اندازی خواهد شد، برای هر تعداد دستگاه قابل تصور آدرس کافی وجود

1. European Conference of Postal and Telecommunications Administrations
2. Mobile Network Codes
3. Embedded Subscriber Identity Module

خواهد داشت.^[۷] انتقال از نسخه چهارم پروتکل اینترنت به نسخه ششم پروتکل اینترنت بیشتر از آنچه انتظار می‌رفت، به طول انجامیده است و ممکن است نیاز باشد تا سیاستگذاران با برنامه‌هایی انتقال به نسخه جدید را در یک دوره میان‌مدت تشویق کنند. به عنوان مثال، دولت آمریکا یک کارگروه فدرال نسخه ششم پروتکل اینترنت با هدف حرکت تمامی آژانس‌های فدرال از نسخه چهارم پروتکل اینترنت به نسخه ششم پروتکل اینترنت جهت ترغیب بخش‌های خصوصی به انجام کار مشابه ایجاد کرده است. بسیاری از کشورهای دیگر نیز کارگروه نسخه ششم پروتکل اینترنت به منظور ترغیب انتقال به نسخه ششم پروتکل اینترنت در سطح ملی ایجاد کرده‌اند.^[۷]

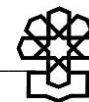
درخصوص هر طرح شناسایی دستگاه‌های اینترنت اشیاء بین عملکرد، مقیاس‌پذیری، قابلیت همکاری،^۱ کارایی، حفظ حریم خصوصی،^۲ سهولت تأیید اعتبار، قابلیت اطمینان،^۳ انعطاف‌پذیری، توسعه‌پذیری و پشتیبانی حرکت^۴ مصالحه‌هایی وجود خواهد داشت. علاوه بر آدرس‌های نسخه ششم پروتکل اینترنت، استانداردهای شناسایی اصلی دیگری از سوی ISO، GS1 و همچنین توصیه‌نامه E.212 از ITU-T برای استفاده IMSI برای ارتباطات دستگاه به دستگاه توسعه یافته‌اند.^[۷] مورد آخر دارای مزایایی از جمله احراز هویت، چارچوب پرداخت و رومینگ جهانی است که توسط ارائه‌دهندگان تلفن همراه با امنیت سخت‌افزاری مبتنی بر سیم‌کارت انجام می‌شود.

چالش شماره‌گذاری و آدرس‌دهی، نیاز به وجود فضای آدرس‌دهی بسیار بزرگ برای اشیاء آدرس‌پذیر جهانی دارد که توسعه نسخه ششم پروتکل اینترنت توسط اپراتورها، سازمان‌های بخش خصوصی و دولتی، راهکاری است که انجمن جهانی مخابرات برای این موضوع توصیه نموده است.^[۷]

۴-۲-۱. فضای رقابتی

فناوری‌های اینترنت اشیاء احتمالاً بر رقابت در بازارهای مختلف تأثیرات گوناگونی خواهند داشت. در کوتاه‌مدت، شرکت‌هایی که سیستم‌های اینترنت اشیاء را می‌پذیرند، اطلاعات بهتری درخصوص فرایندهای کسب‌وکار خواهند داشت که آنها می‌توانند کارایی را افزایش داده و به هیجانات مربوط به تأمین، پردازش و تقاضا واکنش‌های انعطاف‌پذیری نشان دهند. این امر می‌تواند بازار شرکت‌های بزرگ‌تر که دسترسی بیشتری به سرمایه (جهت ایجاد زیرساخت اینترنت اشیاء خود) یا وفاداری نام تجاری (به منظور افزایش حجم فروش جهت پوشش قیمت خدمات اینترنت اشیاء اشخاص ثالث) دارند را تقویت نماید. با گذر زمان، اگر فناوری اینترنت اشیاء به طرقی پذیرفته شود که مستلزم صرف سرمایه زیاد باشد، قدرت قیمتگذاری شرکت را افزایش می‌دهد و بدین ترتیب پذیرندگان اینترنت اشیاء می‌توانند رقبا را

-
1. Interoperability
 2. Privacy Preservation
 3. Reliability
 4. Mobility Support



پشت سر بگذارند.^[۷]

ساختار بازار نیز تحت تأثیر قرار خواهد گرفت، اگر شرکت‌های بزرگ بتوانند سیستم‌های اینترنت اشیاء خود را بسازند، شرکت‌های کوچک‌تر ناگزیر خواهند بود تا در آنها عضو شوند یا به شبکه‌های شرکت‌های بزرگ‌تر متصل شوند. چنانچه یک هسته^۱ از کسب‌وکارهای بزرگ اینترنت اشیاء را بپذیرد، این امر رقابت میان آنها را افزایش می‌دهد، در حالی که از رقابت میان شرکت‌های اصلی و ثانویه می‌کاهد. این امر می‌تواند با تغییر رقابت برپایه کیفیت به رقابت برپایه قیمت، به نفع مصرف‌کنندگان باشد. اما چنانچه شرکت‌ها احساس کنند صرفاً به این خاطر که رقبا اینترنت اشیاء دارند، ناچار به پذیرش اینترنت اشیاء هستند، منجر به سرمایه‌گذاری بیش از اندازه توسط شرکت‌های مستقل می‌شود و ورود به آن بازارها توسط شرکت‌هایی که مایل به این سرمایه‌گذاری نیستند، کاهش می‌یابد.^[۷]

جنبه مهمی که در بلندمدت بر رقابت سیستم‌های اینترنت اشیاء تأثیر می‌گذارد محدودی است که کاربران نهایی می‌توانند به داده‌های خامی که توسط تجهیزات جمع‌آوری و ذخیره شده است، دسترسی یابند. سیستم‌ها معمولاً به‌طور گسترده داده‌های سنسورها را به‌گونه‌ای پردازش می‌کنند تا هنگامی که به کاربران ارائه می‌شوند، سودمندتر باشند. این موضوع در حالی که سیستم‌ها را کاربرپسندتر^۲ می‌سازد، اما توانایی کاربران را به انتقال داده به ارائه‌دهندگان دیگر که خدمات بهتر ارائه می‌دهند، کاهش می‌دهد. همچنین برای کاربران نهایی ترکیب سیستم‌ها را از ارائه‌دهندگان مختلف دشوارتر می‌کند که اگر یک اپراتور که در ناحیه‌ای مسلط است، تلاش کند با مسدود کردن قابلیت همکاری با سیستم‌های رقیب، تسلط خود را به سایر مناطق گسترش دهد، این موضوع ممکن است به یک چالش فضای رقابتی تبدیل شود.^[۷]

نمونه‌ای از فعالیت‌های رگولاتوری با هدف افزایش رقابت، کشور کره است که شورای استراتژی ارتباطات دولت موظف شده است قوانین و مقررات موجود را به‌منظور تضمین یک فضای صنعتی آزاد و رقابتی برای اینترنت اشیاء وفق دهد. در صورتی که این شورا قوانینی را پیدا کند که مانع هم‌گرایی حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌شود، می‌تواند از وزارتخانه مربوطه بخواهد تا این قانون را بهبود دهد.^[۷]

از این رو، چالش فضای رقابتی عبارت است از: تقویت موقعیت شرکت‌های بزرگ به‌دلیل برخی از شرایط بازار اینترنت اشیاء و افزایش پتانسیل نگهداری مشتری، کاهش توانایی کاربر برای تغییر اپراتور به‌دلیل دسترسی محدود او به داده‌های خام و درک پیامدهای حریم خصوصی. بدین منظور انجمن جهانی مخابرات راهکارهایی از جمله حصول اطمینان از توانایی رگولاتورهای فضای رقابتی جهت نظارت بر بازارهای اینترنت اشیاء در سوءاستفاده از موقعیت‌های غالب و ارائه سازوکارهای سازمانی برای بررسی مستمر از قوانین و مقررات جهت اثرگذاری بر روی فضای رقابتی اینترنت اشیاء را توصیه می‌نماید.^[۷]

1. Core

2. User-friendly

۵-۲-۱. امنیت و حریم خصوصی

امنیت و حریم خصوصی دو موضوع قابل توجه در توسعه مقیاس بزرگ^۱ اینترنت اشیاء هستند. در حال حاضر فناوری‌هایی که در دسترس هستند برخی از مسائل اساسی فنی از جمله تنوع بخشی کلید و احراز هویت ریدر^۲ را مورد توجه قرار می‌دهند. اما می‌تواند تأثیر چشمگیری در اندازه، قیمت و عملکرد دستگاه و قابلیت همکاری داشته باشد.^[۷]

بدون امنیت کافی، مهاجمان می‌توانند به سیستم‌ها و شبکه‌های اینترنت اشیاء نفوذ و به راحتی به اطلاعات حساس شخصی کاربران دسترسی پیدا کنند. همچنین از دستگاه‌های آسیب‌پذیر برای حمله به شبکه‌ها و دستگاه‌های محلی استفاده کنند. زمانی این موضوع بحرانی‌تر می‌شود که دستگاه‌ها در یک فضای خصوصی از جمله منزل افراد، به عنوان مثال برای مراقبت کودک، استفاده شوند. اپراتورهای سیستم‌های اینترنت اشیاء و سایر نهادها با دسترسی مجاز به داده‌های تولید شده، همچنین می‌توانند مقدار زیادی از داده‌ای که به صورت سنتی در فضاهای خصوصی هستند را جمع‌آوری، تحلیل و اقدامی روی آن انجام دهند.^[۱۶]

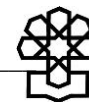
حملات الکترونیکی همچنین می‌توانند منجر به تهدید ایمنی فیزیکی شوند، به عنوان مثال حملاتی الکترونیکی ممکن است علیه دستگاه‌های پزشکی همچون دستگاه تنظیم‌کننده ضربان قلب و پمپ‌های انسولین یا موتور و ترمز اتومبیل‌ها صورت گیرد. همچنین اطلاعات مربوط به تصرف ساختمان‌ها می‌تواند توسط سارقین به منظور هدف قرار دادن اماکن خالی مورد استفاده قرار گیرد، در حالی که اطلاعات ردیابی موقعیت می‌تواند حملات فیزیکی علیه افراد خاص را امکان‌پذیر سازد.^[۷]

اگر دستگاه‌های اینترنت اشیاء آسیب ببینند می‌توانند به سیستم‌های دیگر در اینترنت وصل شوند و مسیری را برای حملات بیشتر فراهم کنند. یکی دیگر از مشکلات رایج امنیتی و حفظ حریم خصوصی استفاده از رمز عبورهای پیش فرض دستگاه‌هاست که کاربران هنگام تنظیم کردن دستگاه به تغییر آن نیازی ندارند و معمولاً پس از تنظیم دستگاه این پیش فرض‌ها تغییر نمی‌یابند.^[۷]

امنیت دستگاه‌های اینترنت اشیاء نسبت به رایانه‌های شخصی مشکل‌تر است. بسیاری از سازندگان دستگاه‌های اینترنت اشیاء تجربه قبلی در خصوص مدیریت کردن مشکلات امنیتی اینترنت در محصولات خود را نداشته‌اند. اغلب دستگاه‌های اینترنت اشیاء ارزان قیمت و با منابع محدود (به خصوص در زمینه مصرف توان و باتری) هستند، که فشار زیادی را بر هزینه‌های امنیتی و سخت‌افزار و نرم‌افزار اضافی به منظور مقابله با حملات وارد می‌کنند. همراه با اتصال محدود به اینترنت برخی از دستگاه‌ها، امکان توسعه و اجرای منظم پچ‌های امنیتی در زمان شناسایی آسیب‌پذیری‌ها را دشوارتر می‌کند. اما بیشتر دستگاه‌های اینترنت اشیاء حاوی کامپیوترهای چندمنظوره هستند و می‌توانند خارج از هدف مورد نظر

1. Large-scale

2. Reader



خود دوباره برنامه‌ریزی شوند و آنها اغلب سیستم‌عامل‌ها، چیپ‌های تعبیه شده و درایورها را به اشتراک می‌گذارند که این بدان معناست که یک آسیب‌پذیری، غالباً می‌تواند به‌منظور حمله به طیف وسیعی از دستگاه‌ها مورد استفاده قرار گیرد. در سیستم‌های بزرگ اینترنت اشیاء چون شهر هوشمند، عدم امنیت اینترنت اشیاء می‌تواند آسیب‌پذیری‌های چشمگیری را به‌وجود آورد.^[۷]

شرکت‌های توسعه‌دهنده و ارائه‌دهنده اینترنت اشیاء نیازمند اجرای تست‌های امنیتی و در نظر گرفتن چگونگی برطرف نمودن آسیب‌پذیری‌های امنیتی شناسایی شده بعد از فروش محصولات خود در طول عمر احتمالی آنها هستند. آژانس‌های حمایت از حقوق مصرف‌کننده باید بتوانند زمانی که نقص امنیتی سبب آسیب به مصرف‌کننده می‌شود، اقدامات لازم جهت برطرف نمودن این نواقص و در نظر گرفتن فرایندهای امنیتی بهتر را انجام دهند تا خطر بروز مجدد آن کاهش یابد.^[۷]

برای برطرف نمودن چالش‌های امنیتی و حریم خصوصی، رگولاتوری‌ها پیشنهاد کرده‌اند که لازم است شرکت‌های توسعه‌دهنده اینترنت اشیاء در همان ابتدای طراحی، ایجاد امنیت و حفظ حریم خصوصی را در دستگاه‌های خود دنبال کنند.

امنیت و حریم خصوصی با چالش‌هایی مواجه است از جمله دسترسی مهاجمان به داده‌های شخصی به سبب آسیب‌پذیری‌های امنیتی دستگاه‌های اینترنت اشیاء و مسبب آسیب فیزیکی در برخی از موارد چون دستگاه‌های پزشکی و یا خودروهای متصل، تخصص اندک بسیاری از شرکت‌ها در خصوص امنیت اینترنت، تصحیح سخت امنیت و آسیب‌پذیری به‌دلیل محدودیت‌های منابع و اتصال دستگاه‌های اینترنت اشیاء (به‌عنوان مثال شهر هوشمند مسائل امنیتی قابل توجهی دارد و آسیب‌پذیری در این خصوص چون چراغ‌های راهنمایی هوشمند به‌سختی برطرف خواهد شد)، مرتبط کردن داده‌های سنسورهای بی‌ضرر با یکدیگر به‌منظور ایجاد پروفایل شخصی دقیق و به‌کارگیری به‌منظور استنتاج اطلاعات شخصی حساس مانند مشکلات پزشکی افراد. از این‌رو، انجمن جهانی مخابرات راهکارهایی را توصیه کرده است مانند تضمین امنیت و حریم خصوصی از آغاز فرایند طراحی سیستم‌های اینترنت اشیاء، تدوین مقررات مشترک توسط تمام ذی‌نفعان جهت محافظت از امنیت و حریم شخصی، تدوین قوانین بیشتر حفظ حریم خصوصی و حمایت از مصرف‌کننده به‌منظور اطمینان از تست‌های امنیتی سیستم‌های اینترنت اشیاء که داده‌های شخصی حساس را پردازش می‌کنند.^[۷]

در جدول ۱ براساس دیدگاه انجمن جهانی مخابرات، اقدامات ممکن که رگولاتوری‌ها می‌توانند جهت توسعه اینترنت اشیاء در نظر بگیرند بیان شده است.

جدول ۱. اقدامات امکان‌پذیر رگولاتوری‌ها از دیدگاه انجمن جهانی مخابرات

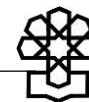
موضوعات کلان در مقرراتگذاری اینترنت اشیاء	اقدامات توصیه شده توسط انجمن جهانی مخابرات برای رگولاتورهای کشورهای مختلف
صدور مجوز و مدیریت طیف	- آزمایشات بیشتر با استفاده از طیف فضای سفید و فناوری طیف اشتراکی - تقویت توسعه شبکه‌های نسل چهارم و پنجم تلفن همراه و مدیریت کردن نیاز به طیف خاص اینترنت اشیاء
تعویض شبکه و رومینگ	- توافق جهانی درخصوص استاندارد به‌روزرسانی شده E.212 - استفاده صحیح از استانداردهای GSM و ارائه MNC ^۱ ها به ارائه‌دهندگان سرویس اینترنت اشیاء
شماره‌گذاری و آدرس‌دهی	- پذیرش جهانی نسخه ششم پروتکل اینترنت توسط دولت‌ها در سرویس‌ها و ارائه مشوق‌هایی برای پذیرش بخش خصوصی
فضای رقابتی	- در نظر گرفتن اقداماتی جهت افزایش قابلیت همکاری از طریق ایجاد رقابت و قوانین حفظ حقوق مشتری و اعطای حق دسترسی آسان به اطلاعات شخصی به کاربران - حمایت از استانداردسازی جهانی و گسترش سیم‌کارت‌های ارائه شده به‌منظور رقابت بیشتر ارتباطات دستگاه به دستگاه
امنیت و حریم خصوصی	- تحقیق و توسعه بیشتر در روش‌های امنیتی و حفظ حریم خصوصی در نرم‌افزار و سخت‌افزار برای سیستم‌های اینترنت اشیاء با منابع محدود، علی‌الخصوص هدف قرار دادن استارت‌آپ‌ها و کارآفرینانی که فاقد منابع برای توسعه ساده این کارکرد هستند. - انگیزه دادن به شرکت‌ها، به‌منظور گسترش روش‌های جدید جهت بهبود شفافیت استفاده از اطلاعات شخصی اینترنت اشیاء و کسب رضایت آگاهانه از افراد هنگامی که داده‌های حساس آنها جمع‌آوری و یا تحلیل می‌شوند. - به‌کارگیری بیشتر ارزیابی‌های اثر حفظ حریم خصوصی توسط سازمان‌هایی که سیستم‌های اینترنت اشیاء را ایجاد و تنظیم می‌کنند. - گسترش رهنمودهای بیشتر رگولاتورهای حریم خصوصی جهانی درخصوص به‌کارگیری اصول حداقل‌سازی داده و اهداف محدودسازی عمدی سیستم‌های اینترنت اشیاء - همکاری بیشتر بین نهادهای مخابراتی و سایر رگولاتوری‌ها چون آژانس‌های حفظ حریم خصوصی و داده

مأخذ: [۷]

فصل دوم - مقایسه مقررات اینترنت اشیاء در اتحادیه اروپا، چین و آمریکا

بسیاری از مقررات پیشین ارتباطات در زمان سوئیچینگ مداری^۲ ایجاد شده‌اند، هنگامی که تماس تلفنی به‌عنوان اولین فناوری ارتباطی به‌شمار می‌رفت. در آن هنگام مردم می‌توانستند از طریق تلفن با یکدیگر صحبت کنند. از این‌رو، در آن زمان مقررات برای شماره‌گذاری، شناسایی خط تماس، تماس اضطراری، رهگیری و موارد دیگر ارتباطات صوتی انسان مطرح شد. پس از آن نیز، قوانین بی‌طرفانه اینترنت برای

1. Mobile Network Code
2. Circuit Switch



سرویس‌های دیتای مشخص تصویب شد که هدف آن، قوانین بی‌طرفانه اینترنت برای گشت‌وگذار انسان در وب است. اما در مقابل، در اینترنت اشیاء، بیشتر ارتباطات بین دستگاه‌ها انجام می‌شود، نه افراد و تعداد زیادی ارائه‌دهندگان ارتباطات اینترنت اشیاء در بازار اینترنت اشیاء فعالند که فناوری‌های متفاوتی را به کار می‌گیرند. در نتیجه، قوانین سابق مربوط به ارتباطات که هدف آنها برقراری ارتباطات صوتی انسان یا گشت‌وگذار انسان در وب^۱ است، نه تنها ممکن است غیرضروری، بلکه همچنین ممکن است مخالف سرمایه‌گذاری و نوآوری در اینترنت اشیاء باشند. این امر تا حدودی به دلیل دشواری اعمال این قوانین در چشم‌انداز متنوع از ارائه‌دهندگان اینترنت اشیاء است که البته بسیاری از آنها ارائه‌دهندگان سنتی تلکام^۲ نیستند.

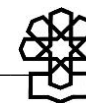
کشورها و مناطق مختلف در سراسر جهان به دنبال تشویق نوآوری اینترنت اشیاء و گسترده شدن برپایی نسل پنجم ارتباطات تلفن همراه هستند. بخشی از این تلاش شامل یک آزمایش سازگاری از مقررات ارتباطاتی فعلی است تا اطمینان حاصل شود که آنها مانع مهم نوآوری اینترنت اشیاء نمی‌شوند. اگرچه چارچوب‌های رگولاتوری مربوط به ارائه خدمات و شبکه‌های ارتباطات الکترونیکی ممکن است با پیشرفت فناوری به‌روز شده باشد، اما عدم تمرکز روشن بر روی اینترنت اشیاء می‌تواند عدم اطمینان نظارتی قابل توجهی را برای بازار ایجاد نماید. با پیدایش هوش مصنوعی (AI)^۳ نیز این چالش‌ها بعد کاملاً جدیدی به خود می‌گیرند.

در ادامه یک جدول مقایسه‌ای برای کمک به سیاست‌گذاران در ارزیابی اعمال مقررات در محیط‌های اینترنت اشیاء و تأثیر بالقوه آن بر روی توسعه اینترنت اشیاء نشان داده شده است، به‌طوری‌که این جدول ۳۱ دسته از مقررات بخش ارتباطات که خدمات اینترنت اشیاء را در اتحادیه اروپا و متناظر آنها در ایالات متحده آمریکا و چین تحت تأثیر قرار می‌دهند، را بررسی می‌نماید. این امر در درجه اول مربوط به خدمات اینترنت اشیاء ارائه شده توسط شرکت‌های ارتباطی از قبیل اپراتورهای تلفن همراه یا ثابت مانند مشخص نمودن استفاده از شماره‌گذاری^۴ می‌شود. این جدول بر روی منابع مهمی از موانع برای توسعه و تطبیق اینترنت اشیاء تمرکز می‌کند: مقررات ناسازگار که به‌عنوان «موقعیت شروع»^۵ تنظیم خدمات ارتباطی سنتی است. البته، این مقایسه تنها به یک بخش از یک موضوع بزرگ‌تر می‌پردازد و باید توجه داشت که یک مقایسه کمی از قوانین موجود نمی‌تواند چگونگی اعمال قوانین را در عمل به‌طور کامل توصیف نماید. علاوه‌براین، سایر مقررات مخصوص به هر بخش (مانند اتومبیل، انرژی، کنتور هوشمند و...) در مقایسه منعکس نشده‌اند و ممکن است بر گسترده شدن اینترنت اشیاء تأثیر بگذارند. سایر عوامل نیز ممکن است مانع از توسعه اینترنت اشیاء شوند، مانند توافق‌های ضد رقابتی یا سوءاستفاده از قدرت بازار توسط ذی‌نفعان موجود. با وجود این، یک مقایسه از مقررات موجود می‌تواند یک نقطه شروع مفید باشد که توسط آن می‌توان تجزیه و تحلیل عمیق‌تری را انجام داد.

-
1. Human Web Surfing
 2. Telecom
 3. Artificial Intelligence
 4. Numbering
 5. Starting Position

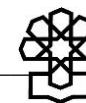
جدول ۲. مقایسه الزامات مقررات‌گذاری اینترنت اشیاء در اتحادیه اروپا، چین و آمریکا

عنوان	چالش	جزئیات پشتیبان در رابطه با الزامات اتحادیه اروپا	اتحادیه اروپا	چین	آمریکا
بخش‌بندی	عدم وجود یک رژیم مجوزدهی واحد	فقدان یک رژیم مجوزدهی واحد برای محصولات خدمات مبتنی بر کشور اقامت اصلی. این بدین معناست که هنگامی که ارائه‌دهنده مجوزی را اخذ می‌کند و در یکی از کشورهای عضو راه‌اندازی می‌شود، باید بتواند به‌طور خودکار حق راه‌اندازی در سراسر اتحادیه اروپا را داشته باشد.	√	×	×
شماره‌گذاری	ممنوعیت استفاده آزادانه از هر محدوده شماره‌گذاری (ITU/محل) در سراسر اتحادیه اروپا	ممنوعیت استفاده آزادانه از هر محدوده شماره‌گذاری برون‌مرزی (ITU/محل) در سراسر کشورهای اتحادیه اروپا	√	×	×
	شناسایی خط تماس	قبل از برقراری تماس، شماره تماس‌گیرنده به طرف فراخوان ارائه می‌شود. این امکان باید مطابق مقررات مربوط به حمایت از داده‌های شخصی و حریم خصوصی ارائه شود. اپراتورها باید تا آنجا که از لحاظ فنی امکان‌پذیر باشد، داده‌ها و سیگنال‌هایی را ارائه دهند تا ارائه شناسایی خط تماس در سراسر مرزهای کشورهای عضو امکان‌پذیر باشد.	√	×	√
	قابلیت حمل شماره	کاربران انتهایی که درخواست می‌کنند باید بتوانند شماره‌های خود را در شبکه تلفن عمومی به‌طور مستقل از سازمان ارائه‌دهنده سرویس حفظ نمایند.	√	×	√



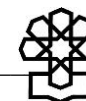
عنوان	چالش	جزئیات پشتیبان در رابطه با الزامات اتحادیه اروپا	اتحادیه اروپا	چین	آمریکا
				در حالی که شماره‌های تلفن اصلی خود را حفظ نمایند و سپس قوانین مربوطه برای رگولاتوری اعمال قابلیت حمل شماره به پنج شهر فوق را صادر کرده است. در حال حاضر، هیچ برنامه زمانی برای اجرای قابلیت حمل شماره و قوانین مرتبط در سطح کشور وجود ندارد.	
تغییر ارائه‌دهنده سرویس	سوئیچینگ	هر کشور عضو تضمین می‌کند که قراردادهای منعقد شده بین مصرف‌کنندگان و شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات ارتباطات الکترونیکی نباید یک دوره تعهد اولیه که بیش از ۲۴ ماه باشد را تعهد نماید.	√	x	x
رومینگ	رومینگ	سرویس رومینگ داده در آیین‌نامه به‌صورت یک سرویس رومینگ که امکان استفاده از ارتباطات داده سوئیچینگ بسته‌ای توسط یک مشتری در حال رومینگ از طریق دستگاه تلفن همراه خود تعریف شده است در حالی که او به یک شبکه دیگر متصل شده است.	√	x چین مقررات رومینگ مشخصی ندارد. در تاریخ ۱ ژوئیه ۲۰۱۸ اپراتورهای مخابراتی چینی هزینه رومینگ داده ترافیک درون خاک چین را حذف نمودند. چین قیمت عمده‌فروشی برای رومینگ برون‌مرزی از صوت، داده و SMS را تعیین نکرده است. اما این موارد، الزامات سطح بالا هستند.	x آمریکا الزامات رومینگ مشخصی دارد که به قراردادهای بین اپراتورها اعمال می‌شود، به‌طوری‌که برخی از آنها به سرویس‌های داده اعمال می‌شود، اما این موارد، الزامات سطح بالا هستند.
محرمانگی	محرمانگی الکترونیکی	مقررات ملی باید یک سطح مشخص از حفاظت از حقوق و آزادی‌های اساسی به‌ویژه حق حریم خصوصی و محرمانگی را تضمین نماید، با توجه به پردازش داده شخصی در بخش ارتباطات الکترونیکی و همچنین جابه‌جایی آزاد این گونه	√	√ وزارت MIIT در مورخ ۱ سپتامبر ۲۰۱۳ مقررات حفاظت از اطلاعات شخصی از کاربران اینترنت و بخش ارتباطات را تحت عنوان مقررات حفاظت از داده، صادر کرد. براساس مقررات حفاظت از داده، یک‌سری الزامات برای اپراتورهای تلکام در هنگام	**x

عنوان	چالش	جزئیات پشتیبان در رابطه با الزامات اتحادیه اروپا	اتحادیه اروپا	چین	آمریکا
		داده‌ها، تجهیزات ارتباطی الکترونیکی و سرویس‌ها در جوامع را تضمین نماید.		جمع‌آوری و استفاده آنها از اطلاعات شخصی تعیین شده است.	
	فروش و بازاریابی	محافظت‌هایی برای مشترکین در مقابل دخالت به حریم شخصی آنها توسط ارتباطات ناخواسته برای اهداف بازاریابی مستقیم از طریق پست الکترونیکی فراهم شده است، همچنین باید به SMS، MMS و سایر برنامه‌های مشابه قابل اعمال باشد.	√	√ مقررات اداری بر روی سرویس‌های پیام کوتاه (مقررات SMS) برای ارتباطات که توسط MIIT در ۲۰ ژوئن ۲۰۱۵ صادر شده است، برخی محافظت‌ها برای مشترکین در مقابل ارتباطات بازاریابی مستقیم ناخواسته برای مشترکین را ارائه می‌دهد. مقررات SMS، ارائه‌دهندگان SMS/MMS و ارائه‌دهندگان محتوای SMS/MMS را از ارسال پیام‌های تجاری بدون دریافت رضایت مشترکان یا بعد از اینکه مشترکان صراحتاً رضایت قبلی خود را پس می‌گیرند، منع کرده است.	√ در این رابطه قانون حمایت از مصرف‌کننده تلفن و قانون CAN SPAM وجود دارند.
امنیت	امنیت شبکه‌ها و خدمات	تعهدات مقرر می‌کند که در شبکه‌های ارتباطی عمومی یا سرویس‌های ارتباطات الکترونیکی در دسترس عموم باید اقدامات فنی و سازمانی مناسب انجام شود تا به‌طور مناسب خطرات ناشی از امنیت شبکه‌ها و سرویس‌ها را مدیریت نماید.	√	√ قانون امنیت سایبری صادر شده در تاریخ ۱ ژوئن ۲۰۱۷ توسط کمیته ثابت کنگره مردمی ملی (تحت عنوان قانون امنیت سایبری) مقرر می‌کند که اپراتورهای شبکه و ارائه‌دهندگان سرویس شبکه (که شامل اپراتورهای تلکام نیز می‌شود) باید اقدامات فنی و سایر اقدامات لازم برای محافظت از امنیت و عملکرد پایدار شبکه، پاسخ مؤثر به حوادث امنیتی شبکه، جلوگیری از فعالیت‌های غیرقانونی و حفظ	√** خدمات داده اینترنت، طبق قوانین FCC تحت الزامات خاص امنیت سایبری قرار نمی‌گیرد. با این حال، آنها مطابق با الزامات عمومی FTC برای انجام اقدامات امنیتی و حریم خصوصی با توجه به داده‌های مشتریان هستند.



عنوان	چالش	جزئیات پشتیبان در رابطه با الزامات اتحادیه اروپا	اتحادیه اروپا	چین	آمریکا
				اصالت، محرمانگی و در دسترس پذیری داده های شبکه را انجام دهند.	
اجرای قانون	نگهداری داده	هر کشور عضو می تواند اقدامات قانونی برای فراهم کردن نگهداری داده برای یک دوره زمانی محدود را اتخاذ نماید، در مواقعی که این محدودیت یک اقدام مناسب، متناسب و ضروری در جامعه دموکراتیک را به دلایل حفاظت از امنیت ملی، دفاع، امنیت عمومی و پیشگیری، تحقیق، بررسی، شناسایی جرائم یا استفاده غیرمجاز از سیستم ارتباطی الکترونیکی، تشکیل می دهد.	√	√ الزامات نگهداری داده در بخش تلکام در بین قوانین بخش های مختلف تلکام پراکنده شده است. به عنوان مثال، مقررات خدمات ارتباطات PRC که توسط MIIT در ۲۰ آوریل ۲۰۰۵ صادر شده است و اقدامات موقت برای نظارت بر کیفیت و مدیریت سرویس ارتباطات صادر شده توسط MIIT در ۲۳ سپتامبر ۲۰۱۴ دوره زمانی نگهداری از مواد منبع که به عنوان مبنای شارژ عمل می کنند باید حداقل پنج ماه باشد، را ارائه می کنند.	x
	ثبت سیم کارت	اپراتورها موظفند سیم کارت و مشتریان خود را شناسایی و ثبت کنند.	√**	√ مقررات ثبت اطلاعات هویت واقعی کاربران تلفنی توسط MIIT در ۱ سپتامبر ۲۰۱۳ صادر شد که مقرر می کند اپراتورهای تلکام باید با درخواست شماره شناسایی و آدرس (در وضعیتی که کاربر یک شخص حقیقی است) یا مجوز کسب و کار (در مواردی که کاربر شخص حقوقی است) از کاربران خود، آنها را تأیید و ثبت کنند. این اطلاعات هویتی به سیم کارت کاربر مرتبط می شود.	x
	رهگیری قانونی	هر کشور عضو باید گوش دادن، بهره برداری، ذخیره یا انواع دیگر رهگیری یا نظارت بر ارتباطات و داده ترافیک را توسط افراد غیر از	√	√ مقررات ارتباطی PRC از آزادی ها برای استفاده از ارتباطات و محرمانگی ارتباطات محافظت می کند.	√

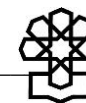
عنوان	چالش	جزئیات پشتیبان در رابطه با الزامات اتحادیه اروپا	اتحادیه اروپا	چین	آمریکا
		کاربران بدون رضایت از آنها ممنوع اعلام کند، مگر در مواردی که این امر قانونی انجام شده باشد.		هیچ ارگان یا فردی به هر دلیلی نمی‌تواند محتوای ارتباطات را بررسی نماید، بجز در مواردی که مقامات امنیت ملی به دلیل نیاز به امنیت ملی یا تحقیقات جرم بررسی‌ها را انجام دهند.	
بی‌طرفی شبکه **	عرضه‌های Sub-internet	شرکت‌های متعددی نمی‌توانند سرویس Sub-internet ارائه دهند، یعنی اینکه اتصال به تمام بخش‌های مجازی اینترنت را محدود سازند.	√	x	x
	مسدودسازی	شرکت‌های متعددی نمی‌توانند سایت‌های مشخصی را مسدود سازند.	√	x مقررات ارتباطات PRC تولید، کپی، انتقال اطلاعات دارای محتوای غیرقانونی از قبیل محتواهایی علیه مطالب مندرج در قانون اساسی چین، محتوای مضر برای امنیت و اتحاد ملی و محتوای انتشار شایعات و اختلال در نظم و ثبات اجتماعی را ممنوع می‌کند. این ماده به اپراتورهای مخابراتی قدرت می‌دهد تا سایت‌های خاصی را که حاوی چنین محتوای غیرقانونی هستند مسدود کنند.	x
	اولویت	شرکت‌های متعددی نمی‌توانند ترافیک اینترنت اشیاء (یعنی سرویس ویژه) را با هزینه سرویس دسترسی اینترنت در اولویت قرار دهند.		x	x
	به کارگیری تجهیزات کاربری	شرکت‌های متعددی نمی‌توانند تجهیزات کاربری را برای دستگاه‌های مشخصی محدود سازند.	√	x	x



عنوان	چالش	جزئیات پشتیبان در رابطه با الزامات اتحادیه اروپا	اتحادیه اروپا	چین	آمریکا
	شفافیت	شرکت‌های متعهد باید اطلاعات خاص را به مشتریان ارتباط دهند.	√	√ مقررات ارتباطات PRC و قوانین خدمات ارتباطی PRC نیاز دارند تا ارائه‌دهنده سرویس‌های ارتباطی عمومیت در دسته‌بندی‌های سرویس، دامنه ارتباطات، استانداردهای شارژ و محدودیت‌های زمانی سرویس و غیره را ایجاد نماید.	√ بازگرداندن دستورالعمل آزادی اینترنت صراحتاً قانون شفافیت ۲۰۱۰ را حفظ می‌کند، به‌طوری‌که مستلزم افشای اطلاعات مشخصی توسط ارائه‌دهندگان سرویس اینترنت است.
راه‌حل‌های اطلاعاتی	الزامات قراردادی	شرکت‌های متعهد موظفند قرارداد کتبی، روشن، شفاف و جامع را به‌آسانی در دسترس مشتریان خود قرار دهند. مشترکین حق دارند تا در صورت تغییر شرایط قرارداد بدون پرداخت هزینه از قرارداد خود خارج شوند. در صورت عدم پذیرش شرایط جدید توسط مشترکین، آنها باید در کمتر از یک ماه از تغییرات و حق خود پیرامون انصراف بدون هزینه اطلاع یابند.	√	√ طبق مقررات خدمات ارتباطی PRC، اپراتورهای مخابراتی موظفند تا برای استفاده از سرویس با مشتریان به‌صورت کتبی یا اشکال دیگر قرارداد امضا کنند. اگرچه قوانین مرتبط صراحتاً به کاربران حق انصراف از قرارداد خود بدون پرداخت هزینه براساس تغییرات در شرایط قرارداد را نمی‌دهد، اما شرکت‌های متعهد نمی‌توانند بدون رضایت کاربران تغییراتی را در شرایط قرارداد از قبیل تغییر دامنه خدمات، کیفیت سرویس، قیمت و روش‌های پرداخت زمانی که اپراتورهای مخابراتی قصد دارند تا هریک از کسب‌وکارهای خود را متوقف کنند، باید ۳۰ روز قبل مشتریان را آگاه سازند. همچنین زمانی که اپراتورهای مخابراتی قصد دارند تا سرویس‌های خود را به مشتریان متوقف سازند باید ۲۴ ساعت قبل مشتریان را باخبر کنند.	x

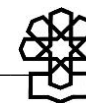
عنوان	چالش	جزئیات پشتیبان در رابطه با الزامات اتحادیه اروپا	اتحادیه اروپا	چین	آمریکا
	شفافیت و انتشار اطلاعات	شرکت‌های متعهد موظف هستند تا اطلاعات شفاف، قابل مقایسه، کافی و به‌روز در مورد قیمت‌های قابل اعمال و تعرفه‌ها؛ هزینه‌های ناشی از فسخ قرارداد و با شرایط استاندارد؛ شرایط دسترسی و استفاده از خدمات ارائه شده به آنها، را منتشر کنند. اطلاعات باید به-صورت روشن، جامع و قابلیت دسترسی آسان منتشر شوند.	√	√ اپراتورهای مخابراتی موظف هستند تا دامنه خدمات و کسب‌وکار، شرایط خدمات، نرخ خدمات را منتشر کرده و موارد فوق را برای ثبت سوابق به مقامات محلی ارائه دهند. این اطلاعات همچنین باید شامل قرارداد خدمت با مشتری نیز باشد.	*√
	کیفیت سرویس	شرکت‌های متعهد موظف هستند تا اطلاعات کافی و به‌روز شده در مورد کیفیت خدمات خود را در اختیار کاربران نهایی قرار دهند. پارامترهای کیفیت سرویس که اندازه‌گیری و منتشر می‌شوند، باید به‌صورت جامع، قابل مقایسه، قابل اعتماد و کاربرپسند باشند تا دسترسی کاربران نهایی به این اطلاعات را تضمین نمایند.	√	√ اپراتورهای مخابراتی موظفند تا بر روی کیفیت سرویس خودآزمایی انجام دهند و دو مرتبه در سال به شعبه‌های محلی MIIT گزارش دهند و مسئولین وضعیت کیفیت سرویس را به‌طور خلاصه منتشر خواهند کرد.	×
	دستیار اپراتور، دایرکتوری و سرویس‌های DQ ^۱		√	√ قوانین خدمات ارتباطی PRC مستلزم آن است که سرویس‌های تلفنی DQ را به مردم ارائه دهند.	×
تماس اضطراری / پاسخ در هنگام فاجعه	دسترسی تماس اضطراری	تمام کاربران نهایی می‌توانند به‌طور رایگان از سرویس‌های تماس اضطراری استفاده نمایند.	√	√	√

1. Directory Enquiry



عنوان	چالش	جزئیات پشتیبان در رابطه با الزامات اتحادیه اروپا	اتحادیه اروپا	چین	آمریکا
		شرکت‌های متعهد دسترسی به سرویس‌های اضطراری را ارائه می‌دهند. شرکت‌های متعهد باید اطلاعات مکانی تماس‌گیرنده را به صورت رایگان ایجاد نمایند.		طبق مقررات ارتباطی PRC، ارائه‌دهندگان سرویس‌های تلفنی محلی و سرویس‌های تلفنی سیار باید تماس‌های اضطراری از قبیل آتش‌نشانی، پلیس، اورژانس، حوادث رانندگی را به صورت رایگان در اختیار کاربران قرار دهند و تضمین نمایند که خط ارتباطی مسدود نباشد.	الزامات FCC 911 و FCC e911 این تعهدات را تحمیل می‌کند.
	در دسترس بودن سرویس‌ها	هر کشور عضو باید تمام اقدامات ضروری برای اطمینان از حداکثر دسترسی قابل تحقق را در صورت خرابی یا بروز حادثه در دسترس عموم قرار دهد. هر کشور عضو اطمینان خاطر می‌سازد که شرکت‌های متعهد تمام اقدامات لازم برای دسترسی بی‌وقفه به سرویس‌های اضطراری را انجام می‌دهند.	√	√ مقررات ارتباطی PRC صادر شده در ۲۵ سپتامبر ۲۰۰۰ مقرر می‌کند که MIIT می‌تواند انواع مختلفی از امکانات ارتباطی را برای اطمینان از جریان ارتباطات مهم در صورت بروز شرایط اضطراری مانند فاجعه بزرگ طبیعی، ضروری کند. دارند.	√ الزامات متعدد و محکمی برای ارائه‌دهندگان ارتباطات صوتی 911/e911 مرتبط با شبکه تلفنی سوئیچینگ عمومی (PSTN) وجود دارند.
محافظت از کاربر آسیب‌پذیر	راه‌حل خارج از دادگاه	شرکت‌های متعهد باید فرایندهای خارج از دادگاه شفاف، بدون تبعیض، ساده و ارزان قیمت را برای رسیدگی به قراردادهایی با اختلافات حل نشده تضمین کنند. اختلافات باید به صورت عادلانه و سریع حل و فصل شود و یک سیستم بازپرداخت و یا چبران خسارت نیز باید اتخاذ شود.	√	× چنین الزامی در چین وجود ندارد.	×
اقدامات ویژه برای کاربران نهایی با معلولیت	اقدامات ویژه برای کاربران نهایی با معلولیت	اقدامات ویژه تضمین می‌کنند که دسترسی و امکان پذیر بودن سرویس‌هایی که برای کاربران نهایی با معلولیت مشخص شده است در سطح	√	√ آیین‌نامه احداث محیط بدون مانع که توسط شورای ملی در ۱ آگوست ۲۰۱۲ صادر شده است، مقرر می‌کند که در هنگام ارائه خدمات ارتباطی، محصولات ارتباطی پیشرفته در	√ قانون ارتباطات و دسترسی ویدئویی نیازمند آن است که سرویس‌ها و محصولات ارتباطی پیشرفته در

عنوان	چالش	جزئیات پشتیبان در رابطه با الزامات اتحادیه اروپا	اتحادیه اروپا	چین	آمریکا
		معادل با مورد استفاده توسط کاربران نهایی باشد.		اپراتورهای ارتباطی باید شرایطی را ایجاد نمایند تا سرویس‌های اطلاعات متنی به اشخاص دارای معلولیت شنوایی یا گفتاری که نیازمند خدمات ارتباطی هستند و همچنین سرویس‌های اطلاعات صوتی را برای افرادی که دارای معلولیت بینایی هستند و به خدمات ارتباطی نیاز دارند ارائه نماید. الکترونیکی و (ج) سرویس ویدئوکنفرانس.	دسترس افراد دارای معلولیت باشند. خدمات ارتباطی پیشرفته به سه صورت تعریف می‌شوند: الف) سرویس صوت بر روی پروتکل اینترنت (VoIP)، ب) سرویس پیام الکترونیکی و ج) سرویس ویدئوکنفرانس.
	ممنوعیت انتخابی برای تماس‌های خروجی یا پیام کوتاه	ممنوعیت تماس‌های خروجی یا پیام‌های کوتاه، به صورت رایگان، یعنی امکانی که به وسیله آن مشترک می‌تواند بنا به درخواستی که به شرکت ارائه‌دهنده خدمات تلفنی می‌دهند، تماس‌های خروجی و پیام‌هایی را بدون هزینه ممنوع نمایند.	√	× چنین الزامی در چین وجود ندارد.	×
شارژ	کنترل هزینه	به عنوان نمونه، امکانی که به وسیله آن شرکت‌های متعهد راهکارهایی در صورت صلاحدید مقامات رگولاتوری ملی برای کنترل هزینه‌های سرویس‌های تلفنی در دسترس عموم را ارائه نمایند، از جمله هشدارهای بدون هزینه برای مشترکین در مواقع الگوهای غیرطبیعی یا مصرف بیش از حد.	√	√ مطابق با مقررات ارتباطی PRC، در صورتی که مصرف بیش از حد قابل توجهی برای مشترکین رخ دهد و توسط اپراتور سرویس مخابراتی شناسایی شود، اپراتور باید در اسرع وقت به مشترکین اطلاع دهد تا آنها بتوانند اقدامات لازم را انجام دهند. البته در این قانون، مصرف بیش از حد قابل توجه به میزان بالاتر از پنج برابر میانگین صورتحساب‌های کاربر در سه ماه گذشته اشاره دارد.	×



عنوان	چالش	جزئیات پشتیبان در رابطه با الزامات اتحادیه اروپا	اتحادیه اروپا	چین	آمریکا
	دقت صورتحساب	صورتحساب دقیق	√	√ مطابق با مقررات سرویس‌های ارتباطی PRC، اپراتورهای تلکام موظف هستند تا استانداردهای شارژ را به‌طور شفاف بیان نمایند و اقدامات مؤثری را برای تسهیل در امور پرداخت و استعلام هزینه‌ها اتخاذ نمایند.	√
	عدم پرداخت صورتحساب	هر کشور عضو باید اقدامات مشخصی که متناسب و به دور از تبعیض، منتشر شده را تصویب کند تا صورتحساب‌های پرداخت نشده که توسط شرکت‌های متعهد صادر شده است را تحت پوشش قرار دهد. این اقدامات برای اطمینان از این موضوع است که هشدار از هرگونه پیامدهای قطعی سرویس متعاقباً به مشترک اطلاع داده شود.	√	√	√
	صورتحساب موردی	مقامات رگولاتوری ملی مشروط به الزامات مرتبط با مقررات حفاظت از داده‌های شخصی و حریم خصوصی، می‌توانند یک سطح پایه از صورتحساب‌های موردی که توسط شرکت‌های متعهد تهیه شده است را به صورت رایگان در اختیار مشترکین قرار دهند تا آنها بتوانند: الف) از امکان تأیید و کنترل شارژهای محاسبه شده برخوردار باشند، ب) به اندازه کافی بتوانند میزان استفاده و هزینه را نظارت	√	√ مطابق با مقررات سرویس‌های ارتباطی PRC، در صورتی که مشترکین صورتحساب موردی برای تماس‌های داخلی یا بین‌المللی، خدمات داده اینترنت و هر سرویس دیگری به مشترکین از آنها استفاده می‌کند را درخواست نمایند، اپراتورهای تلکام موظف هستند تا این صورتحساب موردی درخواست شده توسط مشترکین را به‌صورت رایگان ارائه نمایند.	***√ در رابطه با خدمات صوتی، FCC الزامات صدور صورتحساب دارد که تقریباً متناظر با این موارد بیان شده است (البته ممکن است یک به یک متناظر نباشند). خدمات داده نیز مشمول قوانین خاصی نمی‌شوند، اما در عوض توسط ممنوعیت FTC در برابر اعمال فریبکارانه یا ناعادلانه، اداره خواهد شد.

عنوان	چالش	جزئیات پشتیبان در رابطه با الزامات اتحادیه اروپا	اتحادیه اروپا	چین	آمریکا
		کنند و از این‌رو، یک کنترل معمول بر روی صورتحساب‌های خود داشته باشند.			
دست‌رسی به شماره‌ها و خدمات	دست‌رسی به شماره‌ها و خدمات	کاربران نهایی باید بتوانند: الف) درون اتحادیه اروپا با استفاده از شماره‌های غیرجغرافیایی به سرویس‌ها دست‌رسی داشته باشند و بتوانند استفاده کنند، ب) به تمام شماره‌های ارائه شده در اتحادیه اروپا دست‌رسی داشته باشند.	√	√ قانون چین کاربران نهایی را از دست‌رسی و استفاده از سرویس از طریق شماره‌های غیرجغرافیایی در چین منع نمی‌کند. کاربران نهایی مجاز به دست‌رسی به تمام شماره‌ها در چین هستند. وزارت MIIT اپراتورها را موظف کرده است تا اقدامات فنی مناسبی را برای مقابله با تماس‌های مشکوک و ناخواسته مانند مسدود کردن تماس‌های کلاهبرداری و سوءاستفاده اتخاذ نمایند.	× در حالی که اپراتورها باید شماره‌های مشخصی را مسدود نمایند FCC مقررات مشخصی ندارد، اما FCC از مجموعه‌ای از پروتکل‌ها و فرایندهای عملیاتی داوطلبانه و صنعتی برای امضای رمز شده از تماس‌های تلفنی برخوردار است که برای احراز هویت تماس‌های تلفنی و مقابله با کلاهبرداری از شماره تلفن و تماس‌های غیرقانونی توسط ربات‌ها طراحی شده‌اند.



نکات قابل ملاحظه در تطبیق قوانین و مقررات کشورهای مورد بررسی

- به وسیله اینترنت اشیاء، ما ارتباطات بین دستگاه‌ها را تعریف می‌کنیم که ممکن است محدود شده باشد یا هیچ‌گونه تعاملات انسانی نداشته باشد. جدول فوق بین دستگاه‌های مختلف تفکیک نشده است، که بنابراین می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

- خدمات B2B^۱ (به عنوان مثال، یک دستگاه اینترنت اشیاء صنعتی که داده ارسال می‌کند به طوری که ممکن است این داده در یک شبکه عمومی منتشر شود یا خیر).

- خدمات B2C^۲ (به عنوان نمونه، یک دستگاه مصرف‌کننده اینترنت اشیاء با اینترنت عمومی با یک شماره برای این تجهیز انتهایی).

- این تجزیه و تحلیل آن دسته از دستورالعمل‌ها و مقررات در حوزه ارتباطات الکترونیکی را لیست می‌کند که در حال حاضر در اتحادیه اروپا وجود دارد و یا در عمل به اینترنت اشیاء اعمال شده‌اند یا در اصل می‌توانند به اینترنت اشیاء اعمال شوند.

- در بسیاری از موارد اینکه آیا این مقررات در اتحادیه اروپا اعمال می‌شوند یا خیر ممکن است مبهم باشد. در چنین مواردی، با توجه به عدم قطعیت، ما از این رویکرد استفاده می‌کنیم که مقررات می‌توانند به طور بالقوه اعمال شوند.

- در رابطه با تجزیه و تحلیل اتحادیه اروپا، اگر یکی از تعهدات در یک کشور عضو اعمال شود، آن مورد در جدول تیک خورده است.

- تجزیه و تحلیل ایالات متحده به طور انحصاری مربوط به قانون فدرال است. برخی از ایالت‌ها ممکن است قوانین خاص اینترنت اشیاء داشته باشند که فراتر از الزامات قانون فدرال ایالات متحده خواهد بود. به عنوان نمونه در سال ۲۰۱۷، کالیفرنیا یک قانون امنیت سایبری اینترنت اشیاء را تصویب کرد که تولیدکننده‌های دستگاه‌های متصل به شبکه ملزم به جاسازی ویژگی‌های امنیتی «معقول»^۳ که عبارتند از: ۱. متناسب با ماهیت و عملکرد دستگاه، ۲. متناسب با اطلاعاتی که ممکن است آن را جمع‌آوری، ذخیره یا ارسال کند و ۳. طراحی شده برای محافظت از دستگاه و هرگونه اطلاعات موجود در آن از دسترسی غیرمجاز، تخریب، استفاده، اصلاح و یا افشای آن.

۲-۱. قوانین و مقررات مرتبط با اینترنت اشیاء

در این قسمت قوانین و مقررات مربوط به اینترنت اشیاء بیان می‌شود که موارد ذکر شده در جدول ۲ از این قوانین استخراج شده است. البته باید توجه داشت برخی مواردی که در جدول ۲ با علامت * مشخص

1. Business-to-Business
2. Business-to-Consumer
3. Reasonable

شده‌اند، در این بخش شرح داده شده‌اند.

۳-۱-۲. اروپا

قوانین و مقررات اتحادیه اروپا در ارتباط با اینترنت اشیاء در ادامه ذکر شده است:^[۱۷]

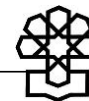
- کد ارتباطات الکترونیکی (هماهنگ‌سازی دستورالعمل‌های موجود در این زمینه، یعنی دستورالعمل دسترسی، دستورالعمل مجوز، دستورالعمل چارچوب و دستورالعمل خدمات جهانی)
- مقررات بی‌طرفانه بودن اینترنت
- مقررات رومینگ
- مقررات حریم خصوصی الکترونیکی (ePrivacy)
- قانون امنیت سایبری
- دستورالعمل ۲۰۱۱/۸۳ بر روی حقوق مصرف‌کنندگان
- * منع استفاده آزادانه از هرگونه محدوده شماره‌گذاری (ITU/محلی) در سراسر اتحادیه اروپا -
- اگرچه کد ارتباطات الکترونیکی اروپا^۱ (EECC) یک فرایند بالقوه در مورد استفاده از شماره‌های غیرملی در سراسر اتحادیه اروپا را مشخص می‌کند، یک عدم قطعیت آشکار در رابطه با استفاده از منابع به‌طور مداوم در سراسر اتحادیه اروپا وجود دارد، مانند منابع شماره‌گذاری فراملی که توسط انجمن جهانی مخابرات برای اینترنت اشیاء اختصاص داده شده است.
- ** ثبت نام سیم‌کارت؛ اپراتورها موظفند تا سیم‌کارت و مشتریان خود را شناسایی و ثبت نمایند.
- این الزام ممکن است در برخی از دستگاه‌های موبایل (نه همه) اعمال شود، اما پس از اعمال، اپراتورهای موبایل سپس نیاز دارند تا آن را در همه جای منطقه اتحادیه اروپا رعایت کنند.

۳-۱-۲. ایالات متحده آمریکا

قوانین و مقررات ایالات متحده آمریکا پیرامون اینترنت اشیاء در ادامه بیان شده است:^[۱۷]

- قانون ارتباطات ۱۹۳۴
- مقررات کاربر مشترک^۲
- * برای این تعهد، باید توجه داشت که این موضوع در برخی موارد صدق می‌کند نه تمام موارد.
- برخی خدمات از شرکت‌های کاربر مخابراتی محلی به‌طور کلی تحت تعرفه‌ها و لیست‌های قیمت مشخص ارائه می‌شوند. شرکت‌های کاربر مخابراتی بین‌المللی موظف هستند نرخ خدمات صوتی خود را بر روی وبسایت خود قرار دهند. ارائه‌دهندگان جابه‌جایی به‌طور داوطلبانه موافقت خود را برای انجام این کار و برخی موارد مشخص دیگر اعلام می‌کنند، اما این موضوع از نظر فنی الزام مقرراتی نیست. این تعهد برای

1. European Electronic Communications Code
2. Common Carrier Regulation



ارائه‌دهندگان خدمات اینترنتی (ISP)^۱ نیز وجود ندارد.

- ** بخش پنجم از قانون کمیسیون تجارت فدرال «اقدامات ناعادلانه یا فریبکارانه یا اعمالی که تجارت را تحت تأثیر قرار دهند» را عموماً ممنوع می‌کند. به‌طور متناظر، حتی اگر هیچ ممنوعیت فدرال مخصوص اینترنت اشیاء علیه یک تجارت خاص وجود نداشته باشد، با این حال آن تجارت ممکن است مشمول این قانون شود و تحت نظارت کمیسیون تجارت فدرال ایالات متحده قرار خواهد گرفت.

۳-۱-۲. چین

قوانین و مقررات چین در ارتباط با اینترنت اشیاء عبارتند از:^[۱۷]

- قانون محافظت از حقوق و منافع مصرف‌کنندگان

- قانون خدمات ارتباطی (۲۰۰۵)

- قانون امنیت سایبری PRC

۲-۲. سیاست‌های اتحادیه اروپا برای سرعت بخشیدن به توسعه اینترنت اشیاء

اتحادیه اروپا براساس برنامه چارچوب تحقیقاتی هفتم بر روی اینترنت اشیاء سرمایه‌گذاری کرده است. برنامه تحقیقاتی چشم‌انداز افق ۲۰۲۰ دارای یک هدف (ICT 30) بر روی اینترنت اشیاء و پلتفرم‌هایی برای اشیاء هوشمند متصل به‌منظور به‌کارگیری فناوری‌های مختلف حوزه ارتباطات و فناوری اطلاعات با یکدیگر برای توسعه پلتفرم می‌باشد. افق‌های تحقیقاتی دیگر ۲۰۲۰ شامل پردازش با توان کم، سیستم‌های فیزیکی - سایبری هوشمند و بهینه‌سازی زنجیره فرایند نیز با توسعه اینترنت اشیاء مرتبط خواهند بود.^[۱]

اتحادیه اروپا در زمینه یک محیط رگولاتوری و نظارتی که در آن مقررات متعددی وجود دارد که می‌تواند مرتبط با کاربردهای اینترنت اشیاء باشد، گام‌های بسیاری برای ارتقای توسعه اینترنت اشیاء برداشته است. این قانون شامل کد ارتباطات الکترونیکی (هماهنگی دستورالعمل‌های موجود در این زمینه، یعنی دستورالعمل دسترسی، دستورالعمل مجوز، دستورالعمل چارچوب، دستورالعمل خدمات جهانی)، قانون حفاظت از داده GDPR، مقررات بی‌طرفانه بودن شبکه، جریان آزاد از تنظیم مقررات داده، دستورالعمل ۲۰۱۱/۸۳ بر روی حقوق مصرف‌کننده، مقررات رومینگ، دستورالعمل کالاهای ملموس،^۲ دستورالعمل NIS و دستورالعمل حریم خصوصی الکترونیکی^۳ است. مقررات مخصوص بخشی^۴ نیز عبارتند از: دستورالعمل سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند، مقررات تماس الکترونیکی،^۵ سوئمن بسته

1. Internet Service Provider
2. Tangible
3. ePrivacy
4. Specific-sector
5. eCall

انرژی ۲۰۰۹، دستورالعمل دستگاه پزشکی، دستورالعمل عملکرد انرژی ساختمان‌ها، مقررات پایه‌ای اتحادیه اروپا برای هواپیماهای بدون سرنشین. در رابطه با مقررات خدمات و شبکه‌های ارتباطات الکترونیکی، مهم‌ترین پیشرفت کد ارتباطات الکترونیکی (یا اصطلاحاً کد) بوده است.^[۱۷]

با وجود برخی از جنبه‌های مثبت، مفسران مشاهده کردند که این کد برای مقابله با چالش‌های بلندمدت بخش ارتباطات اروپا شکست می‌خورد و می‌تواند مانع توسعه شبکه‌های نسل پنجم تلفن همراه در اروپا، تضعیف رقابت منطقه‌ای و آسیب رساندن به شهروندان اروپایی شود.^[۱۸] با توجه به این حقیقت که خدمات اینترنت اشیاء دارای یک بُعد کاملاً فراگیر در سراسر اروپاست و طیف گسترده‌ای از بخش‌های صنعتی را پوشش می‌دهد، چنین نگرانی‌هایی با اینترنت اشیاء بیشتر می‌شوند. این نگرانی‌ها شامل موارد زیر است:

• **عدم قطعیت:** مفاهیم در کد جهت مسیریابی برای ارائه‌دهندگان اینترنت اشیاء در اتحادیه اروپا دشوار خواهد بود و آنها همچنین در مورد اینکه چه کسی در زنجیره تأمین اینترنت اشیاء مسئول تعدادی از تعهدات است، دچار ابهام می‌شوند. این نگرانی پیش از این به‌ویژه توسط بخش اتومبیل و خودرویی مطرح شده است. انجمن ارتباطات و خودرو اروپا (EATA)^۱ اظهار داشته است که برای صریح شدن کد لازم است تا ارائه‌دهندگان خدمت ارتباطات الکترونیکی و ارائه‌دهندگان خدمت دستگاه‌به‌دستگاه (M2M)^۲ بتوانند در توسعه و پیشرفت راهکارهای حمل‌ونقل هوشمند مشارکت نمایند و پیشتازی اتحادیه اروپا در این حوزه را بدون اینکه هیچ‌یک از طرفین تحت تعهدات رگولاتوری نامناسب و بدون تناسب قرار گیرند، ارتقا دهند.^[۱۹] انجمن ارتباطات و خودرو اروپا همچنین اظهار داشته است که تعریف خدمت «انتقال سیگنال‌ها» دارای ابهام است و انتظار می‌رود هنگامی که این خدمات با خدمات دیگری همراه باشد برای خدمات ارسال مشکل‌ساز باشد. البته شایان ذکر است، براساس بررسی انجام شده در این گزارش، پیرامون این موضوع در ایالات متحده و چین پیچیدگی کمتری وجود دارد.

• **عدم هماهنگ‌سازی:** از آنجایی که سطح مقررات خدمت به‌طور قابل ملاحظه‌ای در بین کشورهای عضو تغییر می‌کند، از این رو مقررات اینترنت اشیاء تکه‌تکه خواهد ماند. یک مثال از این موارد مقررات، خدمات اینترنت اشیاء است که نوعی از خدمات ارتباطات بین افراد را تنها به‌صورت یک ویژگی فرعی امکان‌پذیر می‌سازد. در زمینه اینترنت اشیاء این خدمت ممکن است شامل یک دستگاه اینترنت اشیاء مصرف‌کننده با یک المان ارتباطی باشد که از عملکرد محدودی برخوردار است و بنابراین یک خدمت ارتباطی قابل تعویض نیست. به‌عنوان نمونه دستگاهی را در نظر بگیرید که برای یک فرد سالخورده امکان آن را فراهم می‌کند تا دکمه‌ای را فشار دهد که در صورت بروز یک وضعیت اضطراری به یک دوست خود اطلاع دهد. نگرانی‌ها همچنین در مورد عدم یک شناخت صریح در رابطه با استفاده از منابع شماره‌گذاری فراملی، که توسط انجمن جهانی مخابرات تخصیص یافته است، باقی مانده است. همان‌طور که کد بیان می‌کند، تمام المان‌ها از طرح‌های

1. European Automotive and Telecom Alliance

2. Machine-to-Machine



شماره‌گذاری ملی همچنان قلمرو و صلاحیت رگولاتوری ملی و یا مقامات ذی‌صلاح دیگر باقی مانده است، در حالی که کمیسیون اروپا تأکید می‌کند که در صورت لزوم بتواند اقداماتی را اجرا نماید. نمونه دیگر مربوط به طیف است. اگرچه اخیراً کمیسیون اروپا برای هماهنگ‌سازی طیف رادیویی قابل استفاده توسط دستگاه‌های اینترنت اشیا بُرد کوتاه در طیف‌های بدون مجوز در سراسر اتحادیه اروپا اقداماتی انجام داده است (تصمیم اجرایی کمیسیون اتحادیه اروپا به شماره ۲۰۱۸/۱۵۳۸ مورخ ۱۱ اکتبر ۲۰۱۸ بر روی هماهنگ‌سازی طیف رادیویی برای استفاده توسط دستگاه‌های بُرد کوتاه درون باندهای فرکانسی ۸۷۶-۸۷۴ و ۹۲۱-۹۱۵ مگاهرتز)، کد شامل اقدامات برای ارتقای دسترسی هماهنگ از نسل پنجم ارتباطی در سراسر کشورهای عضو اتحادیه اروپا نمی‌شود.

• **عدم وجود یک زمین بازی:** به‌طور تصادفی یا به‌طور طراحی شده، اکثر مقامات رگولاتوری‌های ملی^۱ (NRA) هنوز توجه خودشان را به اینترنت اشیا ارائه شده توسط ارائه‌دهندگان سنتی شبکه تلفن همراه تمرکز نموده‌اند، (یک نمونه از این می‌تواند در تعریف پیشنهاد شده برای ارتباطات دستگاه‌به‌دستگاه از مقامات رگولاتوری ملی ایرلند یافت شود، در سال ۲۰۱۸، که در ابتدا ارتباطات دستگاه‌به‌دستگاه را تنها مربوط به شبکه‌های موبایل یا ثابت تعریف می‌کرد)، اما باید توجه داشت که این ارائه‌دهندگان تنها بخش کوچکی از کل بازار را تشکیل می‌دهند.^[۲۰] مطابق با کد، ارائه‌دهندگان خدمات اینترنت اشیا مبتنی بر سیم کارت هنوز هم می‌توانند به‌طور متفاوت از ارائه‌دهندگان بدون سیم کارت در رابطه با موارد کاربرد^۲ مشابه، صرفاً به‌دلیل استفاده از شماره‌های تلفنی، مقررات‌گذاری شوند. همان‌طور که انجمن برای نوآوری اینترنت اشیا^۳ (AIOTI) پیش‌تر نیز خاطرنشان کرده بود،^[۲۱] سیاستگذاران باید از این گزینه‌های مختلف فناوری آگاهی داشته باشند و نباید به نفع یا ضرر یک فناوری نسبت به فناوری دیگر عمل نمایند.

۲-۳. سیاست‌های ایالات متحده برای سرعت بخشیدن به توسعه اینترنت اشیا

در سال‌های اخیر، سیاستگذاران ایالات متحده اقدامات متعددی را با هدف ارتقای توسعه و گسترش اینترنت اشیا انجام داده‌اند، از قبیل:^[۱۷]

• کمیسیون ارتباطات فدرال^۴ (FCC) غالباً دیدگاه خود پیرامون نسل پنجم تلفن همراه (مانند سیاست پیرامون طیف) را از نظر ارتقای اینترنت اشیا بیان کرده است. به‌عنوان نمونه، تسهیل برتری آمریکا در طرح فناوری نسل پنجم تلفن همراه^۵ (5G FAST) و نامه رئیس کمیسیون ارتباطات فدرال

1. National Regulatory Authority

2. Use Case

3. Alliance for Internet of Things Innovation

4. Federal Communications Commission

5. 5G FAST (Facilitate America's Superiority in 5G Technology) Plan

- آمریکا به کنگره بر روی اینترنت اشیاء در سال ۲۰۱۸ به این موضوع اشاره دارد.
- طرح تسهیل برتری آمریکا در طرح فناوری نسل پنجم (5G FAST) بر اینترنت اشیاء تأثیر می‌گذارد و شامل سه مؤلفه اصلی است: ۱. رهاسازی طیف بیشتر به بازار، ۲. ساده‌سازی موانع برای توسعه زیرساخت بدون سیم و ۳. به‌روزرسانی مقررات.
 - در حال حاضر کمیسیون ارتباطات فدرال آمریکا در حال تخصیص طیف باند فرکانسی بالای اضافی (۲۴، ۲۸، ۳۷، ۳۹ و ۴۷ گیگاهرتز)، طیف باند فرکانسی میانی (۲/۵، ۳/۵، ۴/۲-۳/۷ گیگاهرتز)، طیف باند فرکانسی پایین (۶۰۰، ۸۰۰ و ۹۰۰ مگاهرتز) و طیف باند فرکانسی بدون مجوز (۶ گیگاهرتز) است.
 - اجازه خدمات نسل پنجم تلفن همراه بر روی این باندهای طیفی، از افزایش عظیم ترافیک دیتا با تأخیر شبکه کم پشتیبانی خواهد نمود که میلیون‌ها دستگاه اینترنت اشیاء نیاز به حمل آن دارند.
 - به همین ترتیب، اخیراً کمیسیون ارتباطات فدرال آمریکا قوانین جدیدی را اتخاذ کرده است که موانع رگولاتوری و نظارتی فدرال برای گسترش زیرساخت سلول کوچک مورد نیاز برای نسل پنجم تلفن همراه و اینترنت اشیاء را کاهش می‌دهد. کمیسیون ارتباطات فدرال آمریکا همچنین مقررات شهرداری که توسعه نسل پنجم تلفن همراه را با مانع مواجه نمایند، ممنوع اعلام کرده است.
 - سرانجام یکی از توجیهات برای لغو قوانین بی‌طرفانه بودن اینترنت FCC در سال ۲۰۱۵، ارتقای انعطاف‌پذیری مورد نیاز شبکه برای پشتیبانی از معماری‌های ناهمگن اینترنت اشیاء و خدمات ویژه بود.
 - کارگروه سیاستگذاری اینترنت از اداره اطلاعات و ارتباطات ملی^۱ (NTIA) در حال بررسی مزایا، چالش‌ها و نقش‌های بالقوه برای دولت در پیشبرد پیشرفت اینترنت اشیاء است. اداره اطلاعات و ارتباطات ملی به‌جای صدور مقررات جدید بالا به پایین، ذی‌نفعان از بخش‌های مختلف را گرد هم آورده، که این موضوع بیانگر این است که هر دو فروشندگان و مشتریان سازمانی، می‌توانند درباره شایستگی شفافیت بیشتر پیرامون مؤلفه‌های نرم‌افزار اینترنت اشیاء بحث کنند. در جولای ۲۰۱۸، اداره اطلاعات و ارتباطات ملی یک چارچوب امنیت داده اینترنت اشیاء داوطلبانه را تحت مدلی با چندین ذی‌نفع آماده کرد.
 - به همین ترتیب، کمیسیون تجارت فدرال^۲ (FTC) در آمریکا به‌منظور مقابله با خطرات امنیت داده اینترنت اشیاء به بهترین نحو، اقدامات صنعتی و چارچوب‌های چندذی‌نفعی داوطلبانه را به‌جای مقررات تجویزی ترویج کرد. کمیسیون تجارت فدرال آمریکا در گذشته این موضع را اتخاذ کرده است که مقررات لمس سبک^۳ و اجرای مورد به مورد بهترین ترویج نوآوری در حوزه اینترنت اشیاء است.

1. National Telecommunications and Information Administration
 2. Federal Trade Commission
 3. Light-touch



۴-۲. سیاست‌های چین برای تشویق توسعه اینترنت اشیاء

در سال‌های اخیر، دولت چین تلاش‌های زیادی برای تشویق و گسترش توسعه اینترنت اشیاء انجام داده است. در سال ۲۰۱۳، شورای ملی چین نظرات راهنما بر روی ترویج توسعه منظم اینترنت اشیاء را صادر کرد که اینترنت اشیاء را به عنوان یک نسل جدید فناوری اطلاعات می‌شناسد که اساساً سبک زندگی و کسب و کار مردم را تغییر می‌دهد. دولت چین با در نظر گرفتن موارد زیر، از اینترنت اشیاء پشتیبانی و حمایت می‌کند.^[۱۷]

• ایجاد یک فضای توسعه درست، از جمله بهبود قوانین و مقررات کلیدی که برای توسعه اینترنت اشیاء بحرانی هستند، شامل قوانین و مقررات مربوط به امنیت اطلاعات، حفاظت از داده‌ها و حمایت از حقوق مالکیت معنوی.

• تقویت حمایت و پشتیبانی مالی از اینترنت اشیاء، مانند تصویب بیشتر پروژه‌های فناوری ملی و پروژه‌های فناوری اساسی برای تحقیق در مورد گسترش اینترنت اشیاء، تعیین بودجه‌های ویژه برای ارتقای توسعه اینترنت اشیاء و اعطای امتیازهای مالیاتی برای شرکت‌های اینترنت اشیاء که بر روی توسعه نرم‌افزار و مدارهای مجتمع (و همچنین تراشه‌های الکترونیکی) تمرکز دارند. در همین زمان، دولت چین همچنین از پشتیبانی سرمایه‌های مالی و سرمایه‌گذاری جسورانه^۱ (VC) نیز استقبال می‌کند و صندوق‌های سرمایه‌گذاری به‌ویژه برای سرمایه‌گذاری در پروژه‌های اینترنت اشیاء تأسیس می‌کند.

• ارتقای تبادلات فنی و همکاری‌های بین‌المللی دولت چین شرکت‌های خارجی را تشویق می‌کند تا مراکز تحقیق و توسعه اینترنت اشیاء در چین تأسیس نمایند و با شرکت‌های چینی در زمینه فناوری و محصولات مهم اینترنت اشیاء مشارکت کنند. شرکت‌های اینترنت اشیاء چینی نیز تشویق می‌شوند تا یک قدم رو به جلو برای رقابت با سایر شرکت‌هایی که از سراسر دنیا آمده‌اند، بردارند. براساس گزارش سالیانه توسعه اینترنت اشیاء در چین برای سال ۲۰۱۸-۲۰۱۷، بخش اینترنت اشیاء چین اکنون در حال توسعه قدرتمندی است. در سال ۲۰۱۷، اندازه بازار از ۱۰۰ میلیارد RMB فراتر رفت؛ همچنین برآورد شده که کل هزینه‌ای که چین برای پلتفرم‌های اینترنت اشیاء تا سال ۲۰۲۱ انجام خواهد داد، در سطح جهانی مقام اول را کسب کنند. انتظار می‌رود که اینترنت اشیاء نیروی محرکه برای توسعه بخش حمل‌ونقل، لجستیک، حفاظت از محیط زیست، خدمات پزشکی، امنیت و صنعت برق باشد. در سال‌های آتی، انتظار می‌رود یک تحول عمده در اکوسیستم به وجود آید که سیاست‌های دولت چین به آن سرعت بخشیده است. به عنوان نمونه، وزارت صنعت و فناوری اطلاعات چین^۲ (MIIT) یک هدف ملی ۶۰۰ میلیون اتصال به شبکه دستگاه‌های فناوری اینترنت اشیاء باند باریک تا سال ۲۰۲۰ را تعیین کرده است. این بدان معناست که برآورد شده محموله‌های سالیانه دستگاه‌های فناوری اینترنت اشیاء باند باریک از حدود ۲۰ میلیون در سال ۲۰۱۷ به بیش از ۳۰۰ میلیون در سال ۲۰۲۰ رشد یابند.^[۲۲]

1. Venture Capital

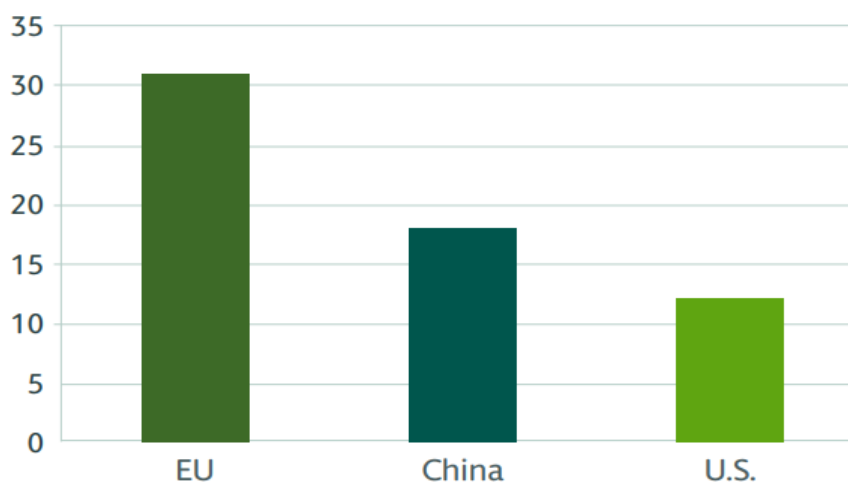
2. Ministry of Industry and Information Technology

• از منظر چشم‌انداز حقوقی برای اینترنت اشیاء، در حال حاضر چین دارای یک نهاد مقرراتی جامع برای اینترنت اشیاء نیست. بخش ارتباطات چین، به‌عنوان بخشی که به‌نوعی برای امنیت ملی و منافع عمومی بسیار مهم است، در واقع تحت نظارت بسیار دقیق توسط مقامات چینی قرار دارد و قوانین ارتباطات چین موفق به پوشش طیف وسیعی از فعالیت‌ها در بخش اینترنت اشیاء می‌شوند، اگرچه در یک شیوه پراکنده و سطح بالادستی. با وجود این، اینکه قوانین فعلی ارتباطات قابل اعمال به اینترنت اشیاء هستند یا خیر منوط به سناریوهای کاربردهای مشخص از اینترنت اشیاء است.

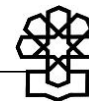
۲-۵. نتایج بررسی مقایسه‌ای سیاست‌های توسعه اینترنت اشیاء

نتایج حاصل از نمودار ۵، نشان می‌دهد که از ۳۱ دسته از محدودیت‌های پیش‌بینی شده مقررات‌گذاری ارتباطی که در اتحادیه اروپا یافت شده‌اند، تنها ۱۸ مورد در چین و ۱۲ مورد در آمریکا یافت می‌شوند. به‌طور ویژه در ایالات متحده، هم یک تلاش برای جلوگیری از تنظیم مقررات غیرضروری و هم پیشگیری از مقررات‌گذاری ایالتی غیرضروری که ممکن است با فراگیر شدن اینترنت اشیاء در سطح ملی در سراسر کشور تداخل ایجاد نمایند، وجود دارد. چین از مقررات پیش‌بینی شده بیشتری از آنچه در ایالات متحده (هرچند کمتر از اتحادیه اروپا) وجود دارد، برخوردار است. همچنین دولت چین یک سیاست قوی تنظیم کرده است که مطابق با آن قصد دارد تا سال ۲۰۲۱ سرمایه‌گذاری پلتفرم جهانی اینترنت اشیاء را رهبری کند.^[۱۷]

نمودار ۵. مقایسه قوانین تلکام مرتبط با اینترنت اشیاء^[۱۷]



نمودار ۵ به دنبال تمایز بین تأثیر مقررات مختلف بر روی بازار اینترنت اشیاء نیست. هنگام ارزیابی و مقایسه الزامات رگولاتوری براساس تأثیر آنها بر کسب‌وکار ارائه‌دهندگان اینترنت اشیاء (به‌عنوان نمونه هزینه توسعه، پیچیدگی زیرساخت فناوری و توافقات قراردادی، زمان ورود به بازار) حتی اختلافات



بیشتری بیان می‌شود. این بدان دلیل است که عدم قطعیت یا پیچیدگی ارائه شده توسط مقرراتگذاری مختلف بر روی اینترنت اشیاء می‌تواند تأثیرات متغیری داشته باشد.^[۱۷]

درمیان الزامات رگولاتوری که پیش‌تر در جدول مقایسه‌ای بین اتحادیه اروپا، ایالات متحده و چین مشخص شده‌اند، پنج مورد زیر به‌عنوان تأثیرگذارترین عوامل بر روی ارائه‌دهندگان اینترنت اشیاء شناخته شده‌اند:^[۱۷]

- عدم وجود یک نهاد واحد ارائه مجوز
- عدم وجود مجوز صریح برای استفاده محدودده‌های شماره‌گذاری در خارج از اتحادیه اروپا
- تغییر ارائه‌دهنده یا تعویض آن
- بی‌طرفانه بودن شبکه
- حریم خصوصی (مرجع [۱۷] چندین عامل که در طراحی و توسعه فرایندهای داخلی دخالت دارند را در نظر می‌گیرد که می‌تواند از رعایت مقررات مربوطه اطمینان حاصل نماید. به‌عنوان نمونه، می‌توان موارد زیر را ذکر کرد: هزینه زیرساخت و طراحی و توسعه فناوری اطلاعات، سرمایه‌گذاری سخت‌افزار و نرم‌افزار، زنجیره تأمین و هزینه‌ها و زمان توزیع، مذاکرات و توافقات قراردادی، زمان ورود به بازار، هزینه مشاوره، منابع انسانی و عامل عدم قطعیت/ریسک بازار)
- ارتباط و حضور برخی از این چالش‌های رگولاتوری در اتحادیه اروپا (به‌عنوان نمونه، شماره‌گذاری، سوئیچینگ و حریم خصوصی) پیش‌تر نیز توسط گزارش‌های BEREC^[۲۳] و OECD^[۲۴]، پیرامون اینترنت اشیاء، بر روی آنها تأکید شده است.

منابع و مأخذ

- [1] Ron Davies, "The Internet of Things, Opportunities and challenges," EPRS (European Parliamentary Research Service), May 2015
- [2] Thompson, Kirsten; Mattalo, Brandon (24 November 2015). "The Internet of Things: Guidance, Regulation and the Canadian Approach"
- [3] Lopez, Javier; Rios, Ruben; Bao, Feng; Wang, Guilin (2017). "Evolving privacy: From sensors to the Internet of Things". *Future Generation Computer Systems*. 75: 46–57.
- [4] "The 'Internet of Things': Legal Challenges in an Ultra-connected World," Mason Hayes & Curran. 22 January 2016.
- [5] "FTC Report on Internet of Things Urges Companies to Adopt Best Practices to Address Consumer Privacy and Security Risks". Federal Trade Commission. 27 January 2015.
- [6] Ismail Shah, "Policies and Regulations Pertaining to IoT," ITU
- [7] "GSR discussion paper, Regulation and the Internet of Things," ITU, 25 June 2015.
- [8] European Commission, Conclusions of the Internet of Things public consultation, 28 February 2013.
- [9] ITU-T Recommendation Y.2060.
- [10] Dan Worth, Microsoft and BT to begin white space spectrum trials, V3, 2 October 2013, at <http://www.v3.co.uk/v3-uk/news/2298124/microsoft-and-bt-to-begin-white-space-spectrum-trials>
- [11] US Federal Communications Commission Technological Advisory Council Internet of Things Working Group, Spectrum: Initial Findings, FCC TAC meeting update, 10 June 2014, at <http://transition.fcc.gov/bureaus/oet/tac/tacdocs/meeting61014/TACmeetingslides6-10-14.pdf>
- [12] Paul Barbagallo, As 'Internet of Things' Evolves, FCC's Spectrum Strategy Will Be Put to the Test, Bloomberg BNA, 19 November 2014, at <http://www.bna.com/internet-things-evolves-n17179912070/>
- [13] The endangered SIM card, The Economist, 20 November 2014, at http://www.economist.com/news/business/21633870-moves-reinvent-or-even-abolish-sim-card-could-have-big-consequences-endangered-sim?frsc=dg%7Ca&fsrc=scn/tw_app_ipad
- [14] Bundesnetzagentur, Marktbefragung zu einem zukünftigen Nummernplan für Internationale Kennungen für Mobile Teilnehmer (International Mobile Subscriber Identity, IMSI), Mitteilung Nr. 819/2014, Amtsblatt Nr. 15/2014
- [15] CEPT ECC, Evolution in the Use of E.212 Mobile Network Codes, ECC Report 212, 9 April 2014, at <http://www.erodocdb.dk/Docs/doc98/official/pdf/ECCREP212.PDF>
- [16] Center for Democracy and Technology, Comments to the Federal Trade Commission after November 2013 Workshop on the "Internet of Things", 10 January 2014, p.3, at <https://cdt.org/files/pdfs/iot-comments-cdt-2014.pdf>
- [17] A comparison of IoT regulatory uncertainty in the EU, China, and the United States, Hogan Lovells, March 2019.
- [18] <https://www.gsma.com/newsroom/press-release/gsma-comments-on-the->



- agreement-on-european-electronic-communications-code/
- [19] European Automotive and Telecom Alliance, Regulatory briefing paper on Electronic Communication Services, August 22, 2017, p. 2.
 - [20] Machina Research, M2M Global Forecast and analysis, Ericsson Mobility Report, June 2018, pg.17.
 - [21] AIOTI Digitisation of Industry Policy Recommendations, Alliance for Internet of Things Innovation (AIOTI), November 2016.
 - [22] Johan Fagerberg and Fredrik Stålbrand, "Cellular and LPWA IoT Device Ecosystems," Berg Insight's M2M Research Series, 2017.
 - [23] BEREC, Report on enabling the Internet of Things, BoR (16) 39, 2016.
 - [24] OECD, IoT measurement and applications, October 2018, pg.45.



شماره مسلسل: ۱۷۰۱۳

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: اینترنت اشیاء (۲): مقررات اینترنت اشیاء و مقایسه قوانین آن در اتحادیه اروپا، آمریکا و چین

نام دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن (گروه ارتباطات و فناوری اطلاعات)

مدیر مطالعه: پریسا علیزاده

تهیه و تدوین: محسن بنار

ناظران علمی: حسین افشین، علی اصغر اژدری

ویراستار تخصصی: ———

ویراستار ادبی: ———



واژه‌های کلیدی:

۱. اینترنت اشیاء

۲. مقرراتگذاری

تاریخ انتشار: ۱۳۹۹/۲/۱۰