دستیابی اینترنت به شبکه خانگی

یک شبکه خانگی قادر است. طیف گسترده‌ای از لوازم خانگی را که ممکن است در ارتباط با یکدیگر نیز باشند، کنترل نماید. ولی اگر به بیرون از شهر بروید، نمی‌توانید دوربین مخفی مدار بسته‌ای را که برای جلوگیری از دزدیده‌شدن دوچرخه‌تان نصب کرده‌اید، ببینید دستیابی مخفیانه اینترنت به یک شبکه خانگی، این امکان را به شما می‌دهد که از یک مرورگر وب یا حتی یک تلفن مجهز به وب برای کنترل تجهیزات گرمایش مرکزی، تنظیم یک VCR و یا ضبط برنامه‌های تلویزیون، خاموش کردن وسیله‌اب که تصادفاً روشن مانده است و یا حتی مشاهده تصاویر آنی یک دوربین کنترل کننده، استفاده نمایید.

پشتیبانی از چنین قابلیت دستیابی، حداقل دارای ۳ شرط می‌باشد:

× سیستمی در داخل خانه، باید دستگاههای ارتباطی را به منابع تحت کنترل در منزل از طریق شبکه خانگی متصل نماید. ما ساختار سیستمی به نام AutoHan را برای حل مشکلات ساختاری و محاوره‌ای میان چندین دستگاه خانگی و لوازم خانگی، اجرا نموده‌ایم.

× عملیات ارسال و محاوره بین دستگاهها، باید خودکار انجام شوند. ما معتقدیم که لوازم خانگی موجود در بیشتر منازل، بتدریج به سوی ساختار کنترلی پیش رفته و تجهیزات جدیدتر با مکانیسمی ایجاد می‌شوند که به آنها امکان عملکرد خودکار را می‌دهد.

این مکانیسم‌ها باید خود را بر روی پروتکل‌های اینترنت و فرصت محتویات، متمرکز نمایند تا امکان دستیابی اینترنت فراهم گردد. این مقاله پیرامون یکی از روشهای دستیابی به این طریق می‌باشد.

در ابتدا ما ساختارهای دو سطحی وپروژه Auto.Han را که به فناوریهای مختلف شبکه امکان عملکرد می‌دهد را مورد بررسی قرار داده و یک شبکه منطقی IP را تعریف می‌کنیم.

سپس دو نوع خدمات مهم را که شرایط ارسال منابع و عملکرد به کمک Auto.Han را به وسیله بکارگیری این ساختارهای دو سطحی، فراهم می‌نماید، توضیح خواهیم داد. در پایان پیرامون مشکلات آدرس‌دهی و نامگذاری برای دستیابی اینترنت و نحوه بکارگیری HTTP و XML برای توسعه سیستم‌های موجود به منظور پشتیبانی از دستیابی به اینترنت از طریق (IHan (Internet home area Network بحث خواهیم کرد.

سیستم AutoHan

AutoHan در واقع مرجع ما برای اجرای یک شبکه خانگی بوده است. این سیستم شامل تمامی دستگاههای سازگار با AutoHan است که به گروه multi-cast (انتقال همزمان یک پیغام به بیش از یک مقصد در شبکه) که در سراسر منزل گسترده شده، اتصال یافته است. توضیح کامل و دقیق پیرامون ساختار AutoHan فراتر از این مقاله می‌باشد ولی در شکل ۱ مروری کلی بر بخش‌های اصلی عملکرد آن انجام گرفته است.

همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است. تمامی لایه‌های فیزیکی مختلف درون خانه توسط لایه پایینی یکپارچه شده بصورت شبکه‌ای منفرد در آمده که از کنترل AutoHan و ترافیک داده‌ای آن پشتیبانی به عمل می‌آورد. ساختار کنترلی AutoHan بر پایه رویداد (event) می‌باشد (براساس طرح اولیه آن در Event Architectrue Cambridge)، موتورهای ترکیب رویداد در شبکه امکان اعمالی فراتر چون فیلتر نمودن و تجمع جریانهای حوادث و رویدادها را بدست می‌دهد. این موتورها توسط نرم‌افزارهایی، برنامه‌ریزی شده‌اند که خود حاوی برنامه‌های کاربردی است که بطور خودکار لوازم منزل را کنترل می‌نماید. برنامه‌های رویدادی، دارای این مزیت هستند که به سادگی ، ادغام برنامه‌هایی که بر یکدیگر تأثیر دارد را کنترل نموده و خطاهای آسیب‌شناسی مختلف بطور خودکار توسط بکارگیری قواعد سازگاری بررسی می‌شوند.

در AutoHan، همه چیز به صورت XML بیان می‌شود (دستگاهها، برنامه‌ها، اطاقها، مردم، مجوزها و حتی گونه‌های رویداد) دستگاهها دستورات را به صورت رویدادهایی متناظر با برنامه XML آنها ایجاد نموده و یا به آنها گوش می‌دهند و یا حتی براساس آنها حالت خود را تغییر می‌دهد.

AutoHan سه اصل را که براساس آنها شبکه‌های خانگی تهیه می‌شوند را تعریف می‌کند:

× وظایف اصلی و کنترل آنها: وظایف اصلی در حافظه فقط خواندنی میان افزار (ROM) یک وسیله خانگی، همراه با ساختاری برای کنترل منابع موجود درون آن دستگاه از حمله ذخیره‌سازی عمومی، اجرا، رابط کاربر و اعمالی ویژه (مانند گرداننده DVD) قرار می‌گیرند.

× دستگاههای نرم‌افزاری استاندارد: تمام شبکه‌های خانگی باید دارای تجهیزات معینی از جمله یک رجیستری، تقویم، سرویس دهنده ذخیره‌سازی رسانه‌ها، تشخیص دهنده صدا و دروازه اینترنت باشند.

× مجموعه‌ای از محیطهای اجرای برنامه و رابطهای کاربر: محیطهای اجرایی، کدهای اصلی دستگاه در ROMهای دستگاه، برنامه‌های جاوا، برنامه‌های رویداد و کدهای مختلف از طریق رابط دروازه Posix می‌باشند.

× رابطهای کاربر شامل دکمه‌ها، صفحات نمایش و کنترل‌های مادون قرمز که در دستگاهها خانگی یافت می‌شود و رابطهای برنامه‌نویسی خاص که در حال توسعه هستند (به عنوان بخشی از پروژه AutoHan) می‌گردد.

اجزای IHan، دستیابی اینترنت را به شبکه ممکن می‌نماید (بخش‌های خاکستری شکل ۱).

به منظور کنترل ماهیت شبکه، مکانیسمی لازم است که در نتیجه آن منابع بتوانند رابطهای کنترلی خود و ویژگی‌هایشان را توضیح داده و این اطلاعات را به بقیه قسمتهای دنیا ارسال نموده و منابع دیگری را در شبکه بیابند و با آنها محاوره نمایند.

دو نوع خدمات اصلی DHan و Auto Han-GENA امکان انجام این کارها را فراهم نموده‌اند.

شکل]۱[ساختار سیستم Auto Han بخش‌های خاکستری رنگ طراحی و اجرای Han را نشان می‌دهد که امکان دستیابی اینترنت را به شبکه‌های خانگی با پیکربندی خودکار بدست می‌دهد.

GENA

دستگاههای AutoHan، بطور طبیعی از ساختار نمایش عمومی و جهانی اتصال و اجرا، برای ارسال و دریافت رویدادها در شبکه از طریق جریانهای رویدادی مبتنی بر HTTP یا HTPP-UDP (پروتکل پاکتهای اطلاعاتی کاربر)، استفاده می‌کنند. GENA توانست با افزایش سه روش جدید، HTTP را توسعه دهد: این سه روش عبارتند از: Notify، unsubscribe، subscribe . بنابر این این گونه ابزارها می‌توانند مسئولیت تأثیرگذاری را مانند یک سرویس دهنده وب اجرا نمایند.

مسئول تأیید، که در واقع صحه‌گذاری بر اطلاعات رویداد را مدیریت می‌نماید توسط دستگاههایی که شبکه را کنترل یا نظارت می‌کنند مانند موتور رویداد Auto Han مدیریت می‌شود. رویدادها توسط گونه‌های بسیار مختلفی از دستگاههای سخت‌افزاری و موارد نرم‌افزاری که همه آنها با AutoHan سازگاری ندارند، ایجاد می‌شود. اجرای اولیه ما با استفاده از دستگاههایی برای تبدیل سایر اشکال رویدادها به قالب GENA، این چالش‌ها را برطرف می‌کرد. GENA یک نوع نماد (NT) و یک زیرگونه نماد (NTS) را تعریف می‌نماید هر دو این نمادها باید URL باشند. در AutoHan، NT نوع نمادی که مشترک نیاز دارد بوده و NTS پارامترهای رویدادی را که توسط نوع تأیید مشخص می‌شود، بدست می‌دهد.

در مدل استاندارد GENA ، ماهیتی که می‌خواهد رویدادها را دریافت نماید باید به مشترک وصل شده و سپس برای نمادها منتظر می‌ماند. این امر با مدل HanAuto تطابق کامل ندارد چون بعنوان مثال ممکن است که یک موتور رویداد بخواهد. حوادث را از طریق یکدستگاه، ارسال یا دریافت نماید. برای سادگی کار، مشترکین باید بتوانند از کد شناسایی اشتراک خود که برای دریافت رویدادها استفاده می‌کنند نیز

برای ایجاد رویدادها و عبوردادن آنها به سوی مسئول تأیید استفاده نمایند. در اجرای اولیه، GENA توانست رویدادها را به سوی مسئول تأیید ارسال نماید. در روشی دیگر می‌توان از یک مسئول تأیید ثانویه در هر دستگاه استفاده نمود که موتور رویداد از آن بتواند اشتراکها را عرضه نموده و دستگاهها نیز مشترک آن شوند.

در استفاده از GENA به جای HTTP، HTTP-UDP بکار گرفته شده بود . چون UDP کفایت نموده و به میزان قابل ملاحظه‌ای برای نمایش رویدادهای همزمان کارآمدتر می‌باشد. فقدان پشتیبانی معتبر در لایه UDP، بحثی بی‌ربط بوده و در واقع به دو دلیل مناسب هم می‌باشد. اولاً اینکه بیشتر لایه‌های پیشرفته پایینی در یک شبکه خانگی، معتبرتر می‌باشند (به عنوان مثال می‌توان شبکه‌های Ethemets مانند Home Page و Blue Tooth و ATM را نام برد.) ثانیاً HTTP (وHTTP-UDP) خود پروتکلی است که در پاسخ به درخواستها عمل نموده و پشتیبانی از این مکانیسم را ساده می‌کند.

DHAn ـ خدمات ثبت Auto Han

D Han در واقع خدمات ثبت صفحات زرد (Yellow-pages) مبتنی بر XML در پروژه ما می‌باشد. DHan به هر واحدی امکان تبلیغات در مورد ویژگی‌هایشان و کنترل رابطها و جستجو و عملکرد در سایر واحدها را بدست می‌دهد. مدل عملیاتی آن، به اشیایی از هرگونه، امکان ثبت، خروج از ثبت، به روز درآمدن و مورد جستجو قرار گرفتن براساس نام یا ویژگی‌هایشان را می‌دهد. مدل اطلاعاتی مبتنی بر DHan

XML برخلاف خدمات فهرستهای رابطه‌ای، امکان ذخیره‌سازی اشیا را با تعداد مختلف و انواع گوناگون ویژگی‌ها می‌دهد.

هر شیء ثبت شده‌ای دارای حیات دوباره‌ای می‌گردد که اگر در مدت حیات دوباره خود، تجدید نشود آنگاه بطور خودکار از فهرست خارج می‌گردد. HTTP ۱,۱ و (HTTP-UDP) به عنوان پروتکل دستیابی به فهرست مورد استفاده قرار می‌گیرد. مدیرهای Xlinks و Multipurpose Internet mail extension امکان انجام عملیات توزیع یافته خدمات فهرست را بدست می‌دهد که در آن عمل جستجو تنها یک اتصال را به واحد دیگری در فهرست باز می‌گرداند. برای پشتیبانی از یک مدل امنیتی مبتنی بر فهرست کنترل دستیابی از برنامه شناسایی استفاده می‌شود.

چرا XML؟

واحدها برای ثبت منابع خود به کمک DHan از XML استفاده می‌کنند. وضعیت شبکه نیز به صورت XML نمایش داده می‌شود. ما XML را به این علت انتخاب نمودیم که می‌تواند داده‌های غیرمعمول را به صورت نمایشی مستقل از برنامه که تطابق چندانی با رویدادهای ASCII ندارد، شاخص گذاری نماید و همچنین به این علت که این زبان توسط مرورگرهای اینترنت پشتیبانی می‌شود. XSL مکانیسم قدرتمندی برای ایجاد دینامیکی مجموعه‌های صفحات وب را براساس ویژگی‌های دستگاههای ثبت شده و بر پایه نظرات تعریف شده از سوی کاربر، فراهم می‌نماید. Xlink مکانیسم اتصال انعطاف‌پذیری را ارائه می‌کند که امکان ترکیب اندیس‌های رویداد را بدست می‌دهد.

بیشتر واحدهای موجود در شبکه خانگی را می‌توان بصورت سلسله مراتبی گروه‌بندی نمود، طبقات بالاتر شامل افراد، اطاقها، برنامه‌ها، حسابهای بانکی، برنامه‌های رویدادها، مجوزها و دستگاهها می‌باشد. درون گروه دستگاهها، پتانسیلی نهفته است که می‌توان آن را براساس قابلیت عملکرد دستگاه یا نام کالا (Display device/Television/ Color Television/ Sony) تعریف نمود. این نوع اسامی سلسله مراتبی نیز تصویری مستقیم از مدلسازی دستگاه فراهم می‌نماید. بدین ترتیب اسامی سلسله مراتبی XML، تطابقی کامل برای شبکه‌های خانگی را می‌توان توسط برچسب‌های مختلفی که درون اسامی سلسه مراتبی مرتب شده‌اند، بیان نمود. فناوریهای X Pointer و X Link نیز دقیقاً همین گونه عمل نموده و تسهیلات اتصال شاخه‌ای آنها روشی مؤثر برای تشریح روابط پیچیده میان واحدهای مختلف یک شبکه خانگی بدست می‌دهند. مثلاً Perview/AccountPerson/Owner/Pay را می‌توان به Event/WatchMovie/Pay Perview برای پرداخت هزینه سینما مرتبط نمود.

ماهیت رقابتی و مولد صنعت الکترونیک صوت و تصویر، منجر به ظهور گونه‌های مختلف محصولات، مدلهای جدیدتر و امکانات نوینی گردیده است. بنابر این، واحدهای مختلف دارای تعداد و انواع گوناگونی از ویژگی‌ها خواهند بود. XML برای ذخیره‌سازی اطلاعات ساختار یافته ولی غیرمعمول فوق، بسیار مناسب بوده و تایپ ضعیف XML و تطابق اندک آن با رشته‌های برچسب، امکان عملکرد میان نسل‌ها و نسخه‌های مختلف دستگاهها را به دست می‌دهد.

واحدی در یک شبکه خانگی، مانند دوربین مدار بسته را می‌توان با نام کاملاً مناسب با مختصات (چیزی شبیه اسامی تمایز یافته X.500) در ساختار سلسله مراتبی آن، عنوان نمود.

مختصات در واقع مجموعه‌ای از تمامی برچسب‌های XML می‌باشد که از ریشه فهرست آغاز شده و شیء را با توجه به محل استقرارش در ساختار اشیاء مشخص نموده و همچنین مقادیر ویژگی‌هایی را که دستگاه را بر اساس قابلیت‌هایش شناسایی می‌کند را فهرست می‌نماید. خود ویژگی‌ها به صورت برچسب‌های XML(گره‌های متنی) بوده و برخلاف اسامی متمایز می‌توانند فقط به صورت گره‌های پایانی یک مختصات وجود داشته و تنها یک مقداری می‌توانند داشته باشند.

مثلاً شی‌ای که به سلسله مراتب اشیاء Camera/Stillcamera/Color تعلق داشته و دارای ویژگی‌های فرکانس ناگهانی ۱۰ ثانیه‌ای است و در اتاق نشیمن قرار دارد و ظرفیت ۵ درخواست را دارد با مختصات ذیل نمایش داده می‌شود.

<Camera>
<Stillcamera>
<Collorcamera>
<Snap Frequency>10Seconds
</Snap Frequency>
<Location>Living Room </Location>
<Capacity> S requests </Capacity>
</ColorCamera>
</Stilli camera>
</Camera>

البته موقعیت دقیق در سلسله مراتب چندان مورد توجه سرویس گیرنده‌ای که به دنبال دستگاهی براساس ویژگی‌هایش می‌باشد، نخواهد بود. بنابر این عمل جستجو امکان استفاده از اسامی غیر واجد شرایط را می‌دهد. اسمی که دارای شرایط لازم نیست از یک اسم با مختصات جزئی تشکیل شده و تنها یک مجموعه مقادیر ویژگی را شامل بوده و یا در حالت گسترده، یک گره منفرد در اسم مختصات را دارا می‌باشد.

بنابر این شیای که در بالا بدان اشاره شد را میتوان توسط نام مختصات جزئی colorcamera / و فهرست ویژگی Location/Living Room نیز، بیان نمود.

اگر از نام مختصات جزئی استفاده شود، آنگاه تابع ثبات شیء را در درخت XML در همان زیر فهرستی که عنصر ثبت شده مبتنی از همان نوع قرار گرفته بود، وارد میکند.

نام مختصات مناسب که به هیچ سلسله مراتب ثبت شده دیگری تعلق نداشته باشد، خود به طور طبیعی سلسله مراتب جدیدی را ایجاد مینماید. تابع ثبات همیشه نام مختصات کاملاً مناسبی از شیای که به تازگی ثبت شده باز میگرداند که این نام را میتوان برای اشاره منحصر به آن شیء در آینده بکار برد.

واضح است که هیچ برنامه توصیفی را نمیتوان برای گروهبندی و نمایش واحدهای شبکه خانگی مورد استفاده قرار داد. برای انجام کارآمد عمل جستجو در درخت، یک برنامه توصیفی باید دارای کمترین روابط اضافی و حداقل ارتباطات درون سلسله مراتب باشد ساختار ما چهارچوبی کلی بدست میدهد که برای پشتیبانی از هر استاندارد برنامهای قابل استفاده بوده و ما معتقدیم که ساختاری صنعتی خواهد بود که با استانداردهای مختلف توصیف، مانند چهارچوب توصیف منابع (RDF) و زبان XRML مطابقت داشته باشد.

DHAn خود بهترین منبع در AutoHan بشمار میآید. این سیستم خودش را به کمک خودش ثبت مینماید و از طریق رویدادهای GBNA با سایر دستگاهها محاوره می نماید . بنابر این خود رویدادهایی متناظر با رابط دستیابی خودش (مانند ثبت دستگاه جدید، با پایان رسیدن زمان حیات، به روز در آوردن دستگاه) ارائه مینماید. برنامههای کنترل منزل مانند موتورهای رویداد ثبت خود را توسط مسئول تأیید که

به کمک ثبات DHan صورت می‌پذیرد، انجام می‌دهند. ثبات تغییرات عمده‌ای چون زمان روشن شدن یکدستگاه جدید و ثبت آن را نشان می‌دهد بطوریکه برنامه‌های رویداد می‌توانند برای پشتیبانی از این دستگاهها اجرا شوند . این طرح خود سازماندهی شبکه را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

شایستگی (HTTP1.1(HTTP-UDP

شبکه خانگی شامل منابع متعددی با قابلیت‌های گوناگون و از تولیدکنندگان متفاوت می‌گردد. امکان ترکیب HTTP1.1 با نیازمندیهای دستیابی در همه جا و همه وقت موجب گردیده که این برنامه به عنوان پروتکل برگزیده شبکه‌های خانگی انتخاب شود و علاوه بر اینکه پروتکلی است که در سراسر جهان پذیرفته شده است دارای قابلیت‌های بیشماری به عنوان پروتکل دستیابی به فهرست شبکه‌های خانگی از طریق اینترنت می‌باشد.

× HTTP در مقایسه با سرویس دهنده کامل LDAP از اهمیت کمتری برخوردار بوده و در نتیجه در دستگاههای داخلی می‌تواند مورد پشتیبانی قرار گیرد.

× HTTP با پروتکل‌های زیربنایی که ارتباطگرا بوده و یا بدون ارتباط هستند (HTTP-UDP) عمل نموده و در نتیجه اهداف AutoHan که امکان اجرای پروتکل پیش از تنظیم و عملکرد لایه شبکه و پس از آن می‌باشد را برآورده می‌سازد.

× روشهای HTTP1.1 کاملاً با مدلی بکار گرفته شده از سوی خدمات ثبت Han I برای پرس و جوها و تجدید اطلاعات، مطابقت می‌نماید.

× استفاده از HTTP، مدلهای پروکسی وب را به منظور بهره‌برداری از خدمات H Han افزایش می‌دهد.

× این پروتکل امکان تعریف روشهای جدید HTTP و MIME و ارائـه پشـتیبانی از خدمات جدیدی چون GENA را می‌دهد.

پنج روش اصلی HTTP

(GET, PUT, POST, DELETE, HEAD) به پنج نـوع رویـداد بکـار رفتـه بـرای محاوره با خدمات فهرست مرتبط و نگاشت داده شده است. GET به عمل جسـتجوی D-Han، نگاشت داده شده است. این عمل، شی‌ای را که با معیارهای جستجوی به کـد درآمده در URL مطابقت می‌نماید، بازخواهد گرداند. از آنجایی که عنوان Data شامل نشان زمان می‌باشد. تا زمانی که مدت ثبت مجاز باشد، این پاسخ بطور موقـت پنهـان شده و خدمات ثبت مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد. PUT برای ثبت یک وسـیله بکـار می‌رود. در این عمل نام دستگاه به صورت URL به کد در می‌آیـد و ویژگـی‌هـای آن در بخشهایی از سند XML قرار می‌گیرد. عنوان محل پاسـخ نـام مختصـات مجـاز و مناسب کامل را همراه با شیء ثبت شده باز می‌گرداند. عنوان Date زمان حیات مجاز ثبت را نشان می‌دهد. Post می‌تواند یک ورودی موجود را از طریق تغییر ویژگی‌هـای آن و یا از طریق تجدید توافق زمان مجاز به روز در بیاورد و DELETE، اشیاء ثبـت شده موجود را حذف می‌کند. HEAD بررسی می‌کند که آیا شی‌ای وجود دارد یا نـه؟ برای یک شیء ثبت شده، HEAD نام مختصات مجاز و کامل را در عنوان محل پاسخ باز می‌گرداند و زمان حیات آن را در عنوان Date نشان می‌دهد.

ویژگی‌های این رویدادها بصورت عنوانهـای MIME و XML بـه صـورت کـد در می‌آید. D Han از HTTP-UDP درون شبکه AutoHan با قابلیـت انتقـال همزمـان

یک پیام به چندین مقصد استفاده می‌کند. برای دستیابی اینترنت، لایه تطبیقی I Han میان HTTP1.1 و HTTP-UDP تغییر می‌کند.

مدل محرمانه

مدل محرمانه بر پایه لیست کنترل دستیابی کاملاً دقیقی می‌باشد. این فهرست یعنی گروهی از فهرست اعضا توسط مالک منزل تهیه شده و او می‌تواند هر ورودی را افزوده، تغییر داده و یا حذف نماید. تمامی واحدهای دیگر شامل مردم و دستگاههای می‌توانند ورودیهای جدیدی را به این پایگاه داده‌ای بیافزایند ولی تنها امکان تغییر و حذف فهرست عضویت گروهی را دارند که منحصراً متعلق به آنها می‌باشد. براساس پیش فرض (هنگامی که هیچگونه ویژگی‌های کنترل دستیابی توسط برچسب‌ها ثبت نشده است). تنها مالک منزل و واحدی که ورودی را ثبت نموده می‌تواند آن را تغییر داده یا حذف نماید.

بنابر این حتی می‌توان برای خواندن اطلاعات، استثناهایی قرار داد. حساسیت اطلاعات در یک شبکه خانگی این روش محتاطانه را تضمین می‌نماید. فهرست کنترل دستیابی اساساً سلسله مراتب دیگری در D Han می‌باشد. لیست مشخص کننده‌های گروه و فهرست اعضا بصورت برچسب‌های XML ذخیره می‌شوند و توسط خدمات D Han دقیقاً مانند سایر بخشهای شبکه مدیریت می‌شوند. هر بر چسب XML در فهرست D Han نیز شامل اجازه دستیابی گروهی است که می‌تواند به آن دسترسی داشته باشد. مثلاً سلسله مراتب محرمانه برای دوربین رنگی عبارتست از:

<Access control><Everyone><Colorcamera></Access control>

اگر دوربین توسط همگان دیده شود ولی فقط توسط مالک آن تغییر یابد آنگاه چنین عنوان می‌شود:

<Color Camera Read=Every one Modify= Colorcomera>

رشته‌های XML با سلسله مراتبی که تطابق اندک داشته است و به عنوان شاخص گروه بکار می‌رود. مدل محرمانه را انعطاف‌پذیرتر می‌نماید مثلاً یک مجموعه بیت مسطح را می‌توان نام برد. قواعد پشت سرهمی برای ورودیهای سلسله مراتبی استفاده می‌شوند که ممکن است در موارد نادری پایمال شوند. براساس پیش فرض اجازه‌های کنترل دستیابی در ریشه هر زیرفهرستی برای تمامی گره‌های پایین‌تر اعمال می‌شود ولی گره‌های پایین‌تر می‌تواند اجازه‌های دستیابی محدودتری نیز اعمال نمایند. این امر سرعت عملیات دستیابی به فهرست را افزایش داده و امکان درخواستهایی با دستیابی کوتاهتر را به دست می‌دهد.

عملکرد AutoHan

با بکارگیری همزمان D Han و GENA ، شبکه خانگی آماده استفاده می‌گردد. هر دستگاهی که می‌خواهد رویدادهای کنترلی را ارسال یا دریافت نماید یک arbiter مربوط به GENA را توسط خود یا یک پروکسی انجام می‌دهد. سطوح پایینی شبکه، به هر دستگاه جدید مانند دوربین مدار بسته امکان می‌دهد تا مسئول رویداد خود و نوع رویدادهایی که ارائه می‌نماید را اعلام کند. سپس دستگاه یک بسته اطلاعات را همزمان برای چندین مقصد در شبکه ارسال می‌نماید تا D Han ثبت را انجام دهد. چون D Han قبلاً خودش را از سوی خودش ثبت نموده است. سپس در پاسخ به این بسته جستجوی UDP، آدرس درگاه و آدرس IP خودش یعنی دو تا از ویژگی‌های ثبت شده‌اش را بازمی‌گرداند. سپس دستگاه جدید می‌تواند خودش را از

طریق قاضی که خدمات فهرست را ارائه می‌دهد (گروه جدیدی را تشکیل می‌دهد) و ویژگی‌های آن را ثبت می‌نماید. همراه با محل استقرار مسئول، تأثیر رویداد آن و نوع رویدادی که ارائه می‌دهد را شناسایی نماید.

دستگاه می‌تواند مسئول تأیید رویداد را وادارد تا طبقات مختلف رویداد را همراه با محدوده‌های مجاز و مختلف پارامترهای یک رویداد منتشر نماید. اکنون هر دستگاهی می‌تواند توسط ویژگی‌های دستگاهی به دنبال آن بگردد و در صورت لزوم رویدادهای آن را تأیید نماید. این عمل با استفاده از مسئول دستگاه که HanD ، آن را به عنوان یکی از ویژگیهای دستگاه باز می‌گرداند، انجام می‌گیرد. این رویدادها توسط رسیدگی کننده رویدادهای تعبیه شده برای کنترل دستگاه و / یا تنظیم کانالهای داده‌ای که به دستگاه می‌رود یا از آن خارج می‌شود، انجام می‌گیرد.

چونکه ثبت D-Han خود یک واحد بوده و از طریق مسئول خودش چندین رویداد را عرضه می‌کند (مانند دستگاه ثبت شده و زمان مجاز سپری شده). موتورهای رویداد می‌توانند بر این رویدادها صحه گذاشته تا اعمال کنترلی بالاتری را با استفاده از برنامه‌های رویداد فراهم آورند. بهمین ترتیب تمامی موتورهای ترکیبی رویدادها نیز توسط D Han ثبت شده و مسئولهای صحه‌گذاری و تأیید را اجرا می‌کنند.

این ساختار، شبکه خودسازمانده را نتیجه می‌دهد. هر یک از منابع، می‌توانند یکدیگر را با استفاده از جستجوهای XML پیدا کرده و منابع دیگر را با استفاده از جریانهای رویدادها کنترل و نظارت نمایند (همه این اعمال بدون مداخله انسان انجام می‌گیرد). توصیفات XML (به جای رابطهای RMI) امکان شناسایی هر منبعی را داده و از سایر منابع حتی در صورت عدم درک تمامی اعمال آنها، استفاده می‌کند. در مقابل، زوال کیفی و خودکار خدمات را می‌توان از سوی وسیله‌ای که قابلیت استفاده

از وسیله دیگری که تنها اعمال جزئی دستگاه اول را پشتیبانی می‌کند، مورد حمایت قرار داد. بعنوان مثال، برنامه ویدئویی Follow-me می‌تواند بطور خودکار خودش را به منابع مختلف نمایشی از LCD تا HDTV همراه نموده و سپس با ناحیه فوری کاربر مطابقت نماید.

ما همچنین دریافتیم که انعطاف‌پذیری فوق، برای عملکرد دستگاههایی از شرکتهای مختلف بطور همزمان و با هم مفید می‌باشد. حالت انعطاف‌پذیری D-Han که همراه با مدت زمان عملکرد مشخص اجرا می‌شود، تصمین می‌دهد که منابع از دست رفته یا غیرقابل دسترسی بطور خودکار از شبکه برداشته شوند. همچنین رویدادهایی که توسط D Han تولید می‌شوند می‌توانند خط مشی‌های مختلف خود سازماندهی را اجرا نمایند. مثلاً اگر سیستم حرارت مرکزی از کار بیافتد (مدت زمان سپری شده)، در نتیجه مخزن جوش آب خاموش می‌گردد.

شکل]۲[معماری و پیکره‌بندی پروژه IHan. gateway این پروژه پشته پروتکل IHan و سرویس‌های مرکزی را اجرا می‌نماید.

شکل]۳[لایه IHan adaptation

آدرس دهی و نامگذاری

برای اینکه بتوان امکان دستیابی اینترنت را به شبکه خانگی برقرار نمود از IPV4 برای آدرس‌دهی استفاده می‌شود. این برنامه با بیشترین حجم پشتیبانی در دنیا مواجه بوده است. همچنین IPV4 قابلیت انتقال همزمان یک پیام به چندین مقصد را فراهم نموده و در بیشتر پروتکل‌های موجود که در شبکه‌های خانگی یافت می‌شوند، انتقال یافته است (مثلاً Bluetooth، Ethemet و Fivewive).

ترجمه آدرس درگاه

یکی از مشکلات کاملاً شناخته شده در بکارگیری IPV4 ، فضای نسبتاً محدود آدرس آن می‌باشد. IPV4 نمی‌تواند از میلیونها کامپیوتر متصل به شبکه‌های جهانی خانگی پشتیبانی نماید. در بکارگیری Han ۱، معتقدیم که باید شبکه خانگی را به ترجمه آدرس درگاه (PAT) تجهیز نماییم تا بتوان از فضای آدرس و محدود IP آن با استفاده از این دو روش بهره‌برداری بهینه نمود.

PAT در دروازه تیم

این روش برای هر شبکه خانگی، یک آدرس دائمی و منحصر بفردی IPV4 را بدست می‌دهد. نوعی پروتکل خود راه‌انداز (BOOTP) و محدوده اختصاص یافته برای اینترنت‌های خصوصی، برای نسبت دادن آدرسهای منحصر بفرد IPV4 به تمامی موجودیت‌های شبکه، بکار می‌رود. برای اینکه اینترنت به شبکه دسترسی دشاته باشد دروازه‌های مقیم، ماژول IHan را برای ترجمه آدرس درگاه (PAT) اجرا می‌کنند. این نگاشت میان درگاه به آدرس IP در ثبات DHan توسط شیء ، PAT ذخیره می‌شود. ثبت همراه با شماره درگاه مناسب توسط رویدادهای قابل کلیک (که بصورت Xlink به رمز در آمده‌اند) انجام گرفته تا دستگاههای مختلف خانگی را بر روی صفحات XML نشان دهد.

PAT، تأمین کننده خدمات اینترنت (ISP)

در این روش، تأمین کننده خدمات اینترنت ((ISP، PAT را انجام داده و نگاشت شماره‌های درگاه به آدرسهای IP، مطابق گذشته توسط بسیاری از ISPها صورت می‌گیرد. این روش همراه با برنامه اول، دو سطح از PAT را فراهم می‌نماید: یکی در دروازه مقیم و دیگری ISP، از لحاظ تئوری، این امر امکان اشتراک در یک آدرس منحصر بفرد IP را توسط ۲۳۲ دستگاه در ۲۱٦ خانه متفاوت بدست می‌دهد ولی مشروط بر اینکه تعداد ارتباطات فعالی که زیر شبکه ISP را ترک می‌کنند از تعداد ۲۱٦ به ازاء هر آدرس IP، بیشتر نشود. ISP می‌تواند از یک برنامه مسیریاب خصوصی (مثلاً آدرس دهی خصوصی و مجازی شبکه برای برقراری ارتباط با دروازه مقیم مورد تقاضا، استفاده نماید).

نامگذاری

با توجه به دو روش آدرس دهی فوق، دو برنامه نامگذاری نیز می‌توان مورد استفاده قرار داد. در حالت اول، هر خانه دارای یک URL منحصربفرد می‌باشد که همراه با سیستم نامگذاری حوزه (DNS) ثبت شده و به یکی از آدرسهای IP شبکه خانگی منجر شده‌اند.

حالت دوم جالب‌تر می‌باشد. در این روش، تنها PAT که در ثبات‌های ISP قرار دارند خود دارای یک نام حوزه منحصر بفرد خواهند بود، سپس ISP یک نام شیء منفرد را به هر یک از دروازه‌های مقیم منازل تحت مدیریت خود، نسبت می‌دهد.

نگاشت آن به یک آدرس IP(خصوصی) در سرویس D Han که در ISP اجرا می‌شود، ذخیره می‌گردد. بنابر این هنگامی که کاربری عبارت

http://www.cl.cam.ac.uk/myhouse را اعـــــــــلام مـــــــــی‌کنـــــــــد آدرس http://www.cl.cam.ac.uk بـه عنـوان آدرس منحصـر بـه فـرد IP متعلـق بـه ISP شناسایی مـی‌شـود. سـپس درخواسـت HTTP، "Get Myhouse" بـه سـرویس ISP PAT ارسال می‌شود که خود به دنبال آدرس IP خصوصی تعیین شده از سوی ISP برای دروازه مقـیم "my house" مـی‌گـردد و یـک دروازه دینـامیکی بـرای آدرس IP جستجو شده در نظر می‌گیرد و بعد درخواست را به سوی دروازه مقیم مناسب در D Han پیش می‌برد. آنگاه کاربر می‌تواند از طریق اینترنت شبکه خانگی را کنترل نماید.

اسامی اشیا (مانند خانه)، خود می‌توانند URL باشند البته فضای اسم انعطاف پذیر بزرگی را موجب مـی‌شـوند. بعنـوان مثـال شـما در Manhattan کـه توسـط AT&T مدیریت می‌شود با آدرس ذیل قابل دستیابی خواهید بود.

http://autohan.att.com/NY/manthattan/your house

I Han

I Han ماژولی نرم‌افزاری است که بـه شـبکه افـزوده شـده تـا امکـان دسـتیابی از اینترنت فراهم گردد نرم‌افزار را می‌توان در هر برنامه مناسب مانند یـک دروازه مقـیم (شکل ۲) اجرا نمود. دروازه مقیم پروتکل I Han و خدمات اصلی آن را اجرا می‌نماید. این برنامه به کاربر امکان اتصال به منازل را از طریق اینترنت بـه وسـیله اعـلام یـک URL بـرای سـرویس I Han و پاسـخ دادن بـه مجموعـه‌ای از کاراکترهـا ماننـد RFC2617 برای شناسایی نام و رمز عبور کـاربر، را مـی‌دهـد. سـپس I Han شـبکه خانگی را به صورت مجموعه‌ای از صفحات XML نشان می‌دهـد و کـاربر مـی‌توانـد دستگاههای موجود را یافته و عملکرد آنها را کنترل نماید.

لایه تطبیقی I Han

I Han شرایط لازم برای کنترل AutoHan را از اینترنت (شکل ۳) فراهم می‌کند. I Han خدمات مبتنی بر ارتباط و بدون ارتباط را از طریق پشتیبانی HTTP-UDP و HTTP فراهم نموده و از HTTP برای برقراری ارتباط پذیری با مرورگرهای موجود استفاده می‌نماید.

استفاده از HTTP و XML در طراحی AutoHan، بطور طبیعی خودش برای دستیابی وب مناسب می‌باشد ولی مرورگرهای اخیر وب تنها روشهای معینی از HTTP را اجرا می‌کند و HTML برای تعیین اینکه چه زمانی این توابع باید اجرا شوند، دقت کافی را ندارد.

البته عناوین GENA را نیز اجرا نکرده و تنها پروتکل کنترل ارسال / پروتکل اینترنت (TCP/IP) را مورد پشتیبانی قرار می‌دهد. I Han سه عمل مهم را انجام می‌دهد. در درجه اول PAT لازم برای به اشتراک نهادن یک آدرس IPV4 را فراهم می‌کند. ثانیاً عناوین (GENA و سایرین) را از پیامهای HTTP که به صورت بسته‌های POST در آمده‌اند را استخراج می‌نماید. این امر بسیاری ضروری است چون عنوان موجودیت HTTP باید به صورت URL در آید تا امکان برقراری ارتباط را از طریق مرورگر وب استاندارد بدست دهد. پاسخهای حاصله از سرویس دهنده نیز بهمین ترتیب باید بصورت متن XML به رمز درآیند. یک برنامه کدگذاری ساده برای این عمل استفاده می‌شود (مشابه برنامه بکار رفته توسط فرم HTML برا مشخص نمودن اسامی متغیر و مقادیر متفاوت یک برنامه CGI) که در نتیجه آن روش HTTP، نام و مسیر و بعضی از عناوین MIME در نام مسیر یک درخواست منحصر بفرد POST HTTP قرار داده می‌شود.

طرح GENA محتویات متن HTTP را در پیام‌های NOTIFY مشخص نمی‌کند. در مقابل متن حاوث XML است که فیلدهای عناوین NTS و NT را به کد درآورده است. I Han می‌تواند از این عناوین استفاده نموده و شرایط لازم برای اعلام رویدادها را از طریق مرورگر وب فراهم آورد.

از آنجائی که HTTP پروتکل بازیابی سرویس گیرنده بوده و برای تأیید رویدادها و اعلام روش‌ها مناسب نمی‌باشند، بهمین علت توسط I Han مورد استفاده قرار می‌گیرد. نرم افزار I Han، اشیاء و ویژگی‌های آنها را ثبت نموده و در نتیجه صفحات XML توسط خدمات DHan ایجاد شده و برچسب HTML<Auto Reload> برای دفعات تکرار اعلام رویداد تنظیم می‌شود. بنابر این اعلام‌های رویداد را می‌توان به سادگی از طریق ایجاد یک درخواست بسته‌ای GET توسط مرورگر برای مسئول رویداد در هر ۸ ثانیه انجام داد. n تعداد دفعات تکرار پیام می‌باشد. رویدادهای ناهمزمان را اخیراً با زمانهای بارگذاری مجدد بسیار کوتاه تخمین می‌زنند ولی برای این عمل یک برنامه اضافی Java بصورت کد در می‌آید.

I Han ارتباطات HTTP TCP را به پیامهای HTTP-UDP و بدون ارتباط و برعکس تبدیل می‌نماید. این عمل با حفظ نگاشتی میان شماره‌های درگاه TCP ارتباطات HTTP و شناسنده‌های منحصر بفرد HTTP-UDP (یا UIDها) انجام می‌گیرد. هنگامی که I Han ارتباط TCP را دریافت می‌نماید. شماره درگاه را به URL منحصر بفردی مرتبط می‌نماید که این شماره و عنوان UID برای برقراری ارتباط میان درخواست / پاسخ HTTP/UDP بکار می‌رود. HTTP، ارتباط TCP/IP اینترنت را به همراه سایر موجودیت‌های پشتیبانی کننده از ارتباطات ارتباطگرا ارائه می‌دهد. در حالی که HTTP-UDP رویدادها را به موجودیت‌های بدون ارتباط ارسال و

دریافت می‌نماید. بنابر این دستگاههای خانگی متصل به شبکه نباید از TCP پشتیبانی نمایند و مرورگرهای متداول وب با شبکه سازگار و منطبق هستند.

مثال عملی ساده از I Han

شکل]٤[مبادلاتی را حین نصب یکدستگاه جدید مانند دوربین مدار بسته روی می‌دهد به نمایش می‌گذارد. ابتدا خودش را ثبت نموده و از طریق مرورگر وب اینترنت مورد دستیابی قرار می‌گیرد. در این مثال، دوربین ثبت می‌نماید که می‌تواند تصاویر فوری را گرفته و این اطلاعات همراه با قدرت تفکیک و تعداد دفعات عکسبرداری را اعلام می‌نماید. همچنین موقعیت خودش را نیز که در این حالت توسط آدرس دهی مبتنی بر توپولوژی Warren بدست می‌آید را ثبت می‌کند. همچنین مسئول تأییدی را که باید با آن ارتباط برقرار نموده تا تصاویرش را دریافت نماید، ثبت می‌کند.

کاربر URL، خدمات DHan خانه خود را درون مرورگر تایپ می‌کند. Hhan از طریق HTTP صفحه اتصال را تولید کرده و به نمایش در می‌آورد. هنگام برقراری ارتباط، کاربر می‌تواند از فهرست منزل در مورد دوربین سؤال نماید. فهرست تمامی محتویاتی را که با معیارهای جستجو مطابقت می‌کند، نشان می‌دهد. صفحات با استفاده از XSL منتقل شده و کاربر می‌تواند بر روی ویژگی هر یک از دستگاهها کلیک نماید. کلیک کردن می‌تواند درخواست تأیید را به صورت بسته HTTP (با دستور SUBSCRIBE) به شبکه خانگی IP و شماره درگاه مسئول رویداد مورد نظر می‌فرستد. I Han عناوین بسته را بر می‌دارد و نرم‌افزار PAT در دروازه مقیم، درخواست را به آدرس IP و شماره درگاه مسئول تأیید رویداد می‌فرستد. به عنوان

مثال کاربری که می‌خواهد "رویدادهای تصاویر" را مشاهده کند روی Snap کلیک کرده و رویدادی به سوی مسئول تأیید ، از طریق I Han فرستاده می‌شود. تا رویدادهای تصاویر را در مرورگر کاربر تأیید نماید. بهمین ترتیب اگر دوربین ویژگی‌های دیگری داشته باشد، با ثبت سایر رویدادهای کنترلی به کمک خدمات فهرست، می‌توان سایر ویژگی‌های دوربین را به سادگی با کلیک بر روی ویژگی مربوطه و انتخاب مقدار مناسب (مثلاً تغییر دفعات عکسبرداری) تغییر دهد.

شکل]٤[سناریوی بر هم کنش I Han، در این شکل مبادله اطلاعات هنگامی که یک ابزار جدید به شبکه اضافه می‌شود مثل یک دوربین مدار بسته را نشان می‌دهد.

نتیجه‌گیری

AutoHan ساختار شبکه خانگی خود سازمانده را همراه با تسهیلات اجرا و کنترل برنامه‌ها تعریف می‌نماید. دیدید که چگونه استفاده از GENA و HTTP و XML به عنوان پروتکل‌های اصلی و مهم در کنترل اشیاء، همراه با بکارگیری دروازه I Han، امکان دستیابی اینترنت به شبکه‌ها بدست می‌آید.

ساختار AutoHan هنوز در حال توسعه بوده و هدف آن ایجاد برنامه‌های رویداد برای کنترل منزل می‌باشد. از نقطه نظر پروژه Warren ، ما به مجموعه بزرگی از دستگاهها خانگی متصل به شبکه در اختیار داریم که می‌توانند در AutoHan با استفاده از پروکسی‌های مناسب، با هم عمل نمایند. حالت فعلی سیستم را می‌توان در صفحه وب http://www.cl.cam.ac.uk/Research/SRG/netos/han مشاهده نمود.

کارهای انجام گرفته در شبکه‌های خانگی

ساختار Jini از شرکت Sun Microsystem ارتباط بسیار نزدیکی با کار ما دارد ولی Han از دو نظر تفاوت بسیار مهمی با Jini دارد.

× Han I از خدمات فهرست XML مبتنی بر متن و مستقل از زبان همراه با یک پروتکل سیمی باز یعنی HTTP بهره برده و در نتیجه به هیچ‌گونه رابط برنامه کاربردی (API) محدود نمی‌گردد.

× Han I برای شبکه‌های خانگی طراحی شده و خدمات فهرست آن و پروتکل دستیابی آن فقط بر روی قابلیت عملکرد آن در چنین شبکه‌هایی متمرکز شده است. این امر به دستگاههای تعبیه شده درون منزل امکان پشتیبانی از ساختار شبکه‌ای را می‌دهد. انتخاب استانداردهای گسترده قدیمی برای شبکه‌های خانگی سبب می‌شود تا این فراسازه وارد اینترنت شود.

کار ما بیشتر روی استاندارد UPnP بوده و استفاده ما از GENA ، قابلیت سازگاری با UPnP را فراهم می‌نماید. بدین ترتیب به جای استاندارد نمودن دستگاههای API، ما استفاده گسترده‌تر از رویدادها و تطابق اندک با برچسب‌های رویداد و تاکید بر محاوره ناهمزمان میان بخشهای مختلف سیستم منزل را مورد حمایت قرار دادیم. محاوره ناهمزمان در بکارگیری چندین برنامه و در سیستم‌هایی با اجزای بیشتر، معتبرتر، کارآمدتر و تفوق پذیرتر می‌باشد. اجرای ما موجب بهبود بکارگیری UDP گردیده و طراحی موثری را به دنبال داشته است.

کار ما نوعی خدمات yellow-page و جستجو را فراهم می‌نماید که به ظاهر بسیار انعطاف پذیرتر از بعضی پروتکل‌های دیگر از جمله SLP، Salutation و روشهای بکاررفته برای فراخوانی رویه‌ها از راه دور (RPC) مبتنی بر COBRA و البته Jini

می‌باشد. سایر پروتکل‌های جستجو که از برنامه‌های XML برای توصیف رابطهای کنترلی استفاده می‌کنند. پروتکل جستجو با خدمات ساده (یعنی SSDP) و خدمات جستجوی محرمانه (SSDS) می‌باشند. SSDP انعطاف پذیری سرویس جستجوی کامل yellow-page را به اندازه Dhan فراهم نمی‌نماید. بعبارتی SSD کاملاً انعطاف پذیر و توصیفی است ولی پروتکل دستیابی به فهرست ساده و فراگیری مانند HTTP می‌باشد. SSDS در تشخیص اینکه سرویس ثبت خود نیز یک منبع درجه یک است، موفق نمی‌باشد.Dhan خود یک منبع درجه یک بوده و حوادث و رویدادهای عرضه شده از سوی آن برای پشتیبانی از خط مشی‌های خود سازماندهی شبکه استفاده می‌شوند.

VESA Home Networking Committee نیز ساختار جدیدی برای شبکه خانگی بر پایه XML عرضه کرده است. در مدل VESA، هر وسیله اداری حالت فعلی خود را درون یک صفحه XML حفظ می‌کند که باید برای انجام اعمال کنترلی خوانده شده.

تغییر یافته و مجدد نوشته شود. این اعمال به پردازش قابل ملاحظه‌ای در دستگاه و سرویس دهنده نیاز دارد. در این حالت، دستگاهها باید تنها XML از پیش آمده را (احتمالاً از درون ROM) اجرا نماید و یک رابط GENA همراه با Dhan برای نمایش وضعیت فعلی دستگاه بکار می‌رود. این امر نیاز به انجام اعمال پرهزینه XML را تخفیف داده و در نتیجه برای دستگاههای تعبیه شده قابل استفاده می‌باشد. این روش، یعنی ارسال سرویس‌های هسته شبکه خانگی به سوی گره پایانی همه منظوره‌ای چون دروازه مقیم نیز از سوی OSGI مطرح شده است. ولی طرح OSGI

همانند Jini کاملاً بر Java API متمرکز است زیرا بـر پایـه فنـاوری سـرویس دهنـده تعبیه شده Java می‌باشد.

هیچیک از طرحهای فوق از لحاظ نامگذاری و آدرس‌دهی یا مدل امنیتی بکار رفتـه مانند AutoHan نمی‌باشد. AutoHan با توجه بـه دانـش مـا، همـراه بـا I Han، اولـین ساختاری است که چهارچوبی مطمئن برای کنترل شبکه خانگی از طریق دستیابی بـه کمک اینترنت، فراهم می‌نماید.

ضمیمه : نگاهی بر XML

جامعهٔ علمی به ستایش از XML [1] همچنان ادامه می‌دهد، اما احتمالاً آثار این زبـان را هنوز آن قدر ندیده‌اید تا به دلیل این تحسین پی ببرید. فایـده‌هـای HTML [2] (زبـان مورد استفاده برای ساخت صفحات وب) و ایمیل را همگان می‌شناسید، این دو با هـم یک انقلاب در ارتباطات به وجود آورده‌انـد و روش دسترسـی بـه اطلاعـات را تغییـر داده‌اند. اما XML ؟ آیا واقعاً یک پدپدهٔ مهم است؟ اگر دربارهٔ XML کنجکاو باشید و بخواهید بدانید که چگونه کار می‌کند و چرا اهمیت یافته اسـت، ایـن مقالـه را بخوانیـد. این مقاله اختلاف مهم بین HTML و XML، اختلافی که توان پشتیبانی از این انقـلاب را دارد و آینـدهٔ آن را قدرتمنـد مـی‌سـازد، شـرح مـی‌دهـد. مقالـه همچنـین XML را مـی‌شـکافد و توضـیح مـی‌دهـد کـه منظـور از کلمـات «extensible» (قابـل توسـعه)، «markup» (آرایش) و «language» (زبان) چیست ؛ در نتیجه، وقتی این مفـاهیم را بـا هم ترکیب کنید XML را بهتر خواهید شناخت و بـه اهمیـت آن پـی خواهیـد بـرد، در

[1] . Extesible Markup Language

[2] . Hypertext Markup Language

پایان، به کاربردهـای خـاص XML نگـاه خـواهیم انـداخت تـا بدانیـد چـه مسـائلی را می‌تواند حل کند و نقائص HTML را برخواهیم شمرد.

پژوهشهای پیشین

اجازه بدهید سفر فلسفی خود را با تفکر دربارهٔ آموخته‌های خود شرح بدهیم. متن (text) چیست؟ تعریف زیر کافی است: مجموعه‌ای سازمان یافته از کلمات. هم کلمـات و هـم سـازمان یـافتگی آنهـا مهـم هسـتند، هـر شـعری، عبـارات، سـطرها، بیتهـا، و مصراعهایی دارد. یک کتاب حاوص فصل، پاراگراف، بخـش، محتـوا، یـک فهرسـت، و سایر خصوصیات قابل تمایز است.

ارائه یک متن در یک کتاب یا یک صفحهٔ وب محتویـات (content) آن مـتن را بیـان می‌کند و به آن یک نمای خاص می‌دهد. ارائـه یـا نمـا (presentation) در یـک رسـانه خاص با نحوهٔ تجسم دادن به یک موضوع سر و کار دارد. HTML من حیث المجموع به نما اشاره دارد: این بخش به حروف سیاه (bold) باشد، آن بخش آبـی باشـد، ایـن مطالب را در یک جدول قرار بـده، و ماننـد آن. قـدرت اصـلی HTML در سـادگی آن است. متأسفانه، سادگی هزینه دارد و هزینهٔ آن دستورالعملهای نما یا ارائه، و آرایـش پیچیدهٔ آن است.

آرایش (markup) به ثبت وقایع به ترتیب (مثلاً زمانی) یک مـتن اشـاره دارد و ایـن متن در مجموع باید با معنی باشد. برای HTML، آرایش به شکل برچسب یا تگ‌هـایی (tag) عنوان می‌شود که در اطراف قطعات متن جای می‌گیرند. به عنوان مثال، دسـتور یک بخش به صورت <Wow</Font> ً+۱ً<FONT SIZE= مشـخص مـی‌سـازد کـه نمای «Wow» باید با یک فونت (قلم) بزرگتر (نسبت به متن مجـاور) ارائـه شـود. یـک

زبان آرایش دهنده امکاناتی دارد که مجموعه‌ای از دستورهای روش ثبت، روش استفادهٔ متن، و معنی آنها را تعریف می‌کند. برای اطلاعات بیشتر به بخش « سایر زبانهای آرایشی چه کار می‌کنند» نگاه کنید.

درک XML

مهمترین راز درک XML درک این مطلب است که XML خودش به طور کامل نما یا ارائه را نادیده می‌گیرد. با ساختار (structure) کلی، یا سازمان اطلاعات در یک متن، سر و کار دارد. برای شعری که با XML ارائه می‌شود، تگهایی چون < <verse، <<line> ، و <stanza> وجود خواهد داشت. برای یک سفارش مشتری، تگها ممکن است به شکل <<customer-id>، <order-id>، <order-date>، <ordered-item- list> و <ordered-item-id> باشد و به این وسیله ثبت متن و ساختار آن را نشان دهد.

XML یک راه حل چند منظوره برای توصیف نحوهٔ درست کردن متنِ ساختمند (structured text) است. می‌تواند هر ساختار منطقی‌ای را اداره کند، چون به همه اجازه می‌دهد که تگهای ساختمندی برای یک ناحیهٔ متنی خاص بسازند. بخش «extensible» (توسعه دهنده) در نام XML به همین موضوع اشاره دارد. فرض می‌شود که سازمانِ متن واحدهای با معنی‌ای را مشخص می‌کنند. البته، ماهیت واحدهای ساختمند بسته به ناحیهٔ متن، شعر، سفارش مشتری، یا هر چیز دیگر متفاوت است، اما روح XML با ساختمان سندی سر و کار دارد.

اما دربارهٔ درخواست فونت آبی و تصاویر متحرکت که خیلی دوست داریم چه؟ باز هم می‌توانید آنها را داشته باشید، اما آنها از یکی از فن‌آوریهای نما- گرای مرتبط با XML به وجود می‌آیند نه از خود XML.

شاید این مطالب پیچیده به نظر بیایند. جدایی ساختار و نما یا ارائه در واقع یک فکر عالی است. حال کمی دقیق‌تر به آن نگاه می‌کنیم. انسانها در تمیز بین ساختار و نما کاملاً خوب عمل می‌کنند، کامپیوترها چنین نیستند. اگر بخواهید تیتر مقاله‌ای را بر روی وب بیابید، کاملاً ساده است، کافی است به متن با حروف سیاه در بالای مقاله نگاه کنید. شاید برای شما ساده به نظر برسد، اما تشخیص آن برای کامپیوتر مشکل است. برنامه‌های زیادی برای یافتن اطلاعات موجود در وب نوشته شده است، مانند موتورهای جستجوگر.

پیش از آن که فرصتهایی را بگوییم که XML به وجود می‌آورد، بهتر است از چند فن‌آوری مرتبط با XML ذکری بیاوریم. XML آب گوشتی از علائم اختصاری را به وجود آورده است. لقمهٔای خوشمزهٔ این آب گوشت شامل DTDها، XSL، CSS، XML Schemas، XSLT، XPATH، XLL، Xlink، Xpointer، و مانند آن است. در این مقاله جای کافی برای شرح این اصطلاحات نداریم.

XML برای ما چه معنایی می‌دهد؟

XML شامل زیر ساختار است تا یک محصول خاص. در نتیجه، دیدن آثار برای ما دشوار است. آثار و بهینه‌سازیهای آن را سازندگان صفحات وب می‌بینند و نه کاربران عادی، ابتدا، اگر یک سند، ساختار درست داشته باشد می‌تواند تشخیص داده

شود. به عنوان مثال، یک غزل باید ۱٤ بیت دو مصراعی داشته باشد. یک DTD [۳] برای یک غزل می‌تواند به منظور تأیید اعتبار متن به کار رود. به طور مشابه، در یک سفارش مشتری می‌توان یک شمارهٔ مشتری در متن را الزامی کرد. XML Schemas یک فن‌آوری اعتبار دهی دیگر است که قواعد پیچیده‌تر را ممکن می‌سازد.

یک بهینه‌سازی و اثر دیگری که با استفاده از XML حاصل می‌شود آن است که سبکهای ارائهٔ چندگانه را ممکن می‌سازد. اگر ساختار سند (مانند یک مقاله یا پارگراف) برای یک قالب خاص فراهم باشد، آن را می‌توان با استفاده از سبکهای مختلف ارائه کرد. برگه‌های شیوه (Style Sheet) این نقش را بر عهده دارند، که از میان آنها CSS [٤] و XSL [٥] دو نمونهٔ رقیب هستند. اگر یک سند XML را با یک برگهٔ شیوه ترکیب کنید شبیه به یک کتاب درسی خواهد شد، آن را با یک برگهٔ شیوهٔ دیگر ترکیب کنید یک نما یا ارائهٔ کتاب کمدی به وجود می‌آید. یا، سازندگان پایگاه وب می‌توانند یک سند XML را با یک برگهٔ شیوهٔ دیگر ترکیب کنند تا برای صفحه نمایش یک تلفن همراه مناسب شود. امکانات زیادی در XML وجود دارد، چون به عنوان یک سازندهٔ پایگاه وب برای رسیدن به یک چهرهٔ جدید نیازی به تغییردادن یک سند ندارید.

فایدهٔ سوم XML فایده‌ای است که برنامه‌سازان عاشق آنند، یافتن اطلاعات از یک سند XML بسیار ساده است. ابزار استاندارد، مشهور به پارسرهای XML (XML parser) ، رایگان هستند و قادرند هر سند XML را پردازش کنند. هرکس که برنامه‌ای

---

[3] . Document Type Definition

[4] . Cascading Style Sheets

[5] . Extensible Stylesheet Language

برای بیرون کشیدن اطلاعات از یک سند HTML نوشته باشد بلافاصله به این مزیت پی خواهد برد. در HTML ، روش خوبی برای جای دادن یک شمارهٔ مشتری وجود ندارد، در XML وجود دارد.

یک فایدهٔ آخر XML برای کسانی که از وب بهره می‌گیرند قابل دسترس است. جستجوی معمولی وب ساده است، اما دقت جستجو زیاد نیست. کلمات معنای زیادی دارند، و در نتیجه، آنها در بافتهای مختلف ظاهر می‌شوند. این وضعیت، جستجوی کلید واژه‌ها را بسیار پیچیده می‌سازد. به عنوان مثال، اگر کلمهٔ «float» را جستجو کنید، در بعضی از بافتها به «گوی شناور»، در بعضی دیگر به وسایل تور ماهیگیری، موعد پرداخت چک، و غیره تعبیر می‌شود. اما اگر صفحهٔ وب با XML برنامه سازی شده باشد این عمل ساده می‌شود و موتورهای جستجوگر آینده در تشخیص تفاوت بین بافتها موفق‌تر خواهند بود.

آیندهٔ XML

به اجمال، XML یک مکانیسم برای توصیف ساختار و سازمان متن فراهم می‌سازد. وقتی این مکانیسم تحقق بیابد حالتهای پرفایده‌ای ایجاد می‌شود. محتویات یکسان را می‌توان در فرمتهای مختلف برای مصرف کنندگان مختلف ارائه کرد. مرورگرهای وب با ارتباطات سرعت بالا باید نمایش کامل فراهم کنند، در عین حال، تلفنهای همراه باید بتوانند سطرهای مهم یک متن را نمایش بدهند. از همه مهمتر، نرم افزارهای هوشمند باید بتوانند ساختار و محتوای یک متن را بررسی کنند تا جستجو و نتیجهٔ جستجو بهتر ارائه شود.

دربارهٔ XML کتابهای زیادی نوشته شده است. اینترنت نیز مکانی عالی برای یافتن اطلاعات دربارهٔ XML است. نشانی دو مکان شروع در زیر آمده است:

http://www.w3schools.com/xml/default.asp
http://www.xml.com

سایر زبانهای آرایشی چه کار می‌کنند

در سالهای گذشته چندین زبان آرایشی ساخته شده است. هرکدام به قلمرویی خاص نگاه کرده است و سعی کرده است مفاهیم مرتبط با آن قلمرو را به سادگی بیان کند. یک زبان آرایشی کلمات، دستور زبان، و معانی‌ای را تعریف می‌کند که جملات معتبری را تشکیل می‌دهند. در زیر چند نمونهٔ مشهور و توصیفی اجمالی از هدف آنها آمده است.

SGML

Standard Generalized Markup Language محلی منطقی برای شروع است، هر چند با بقیه متفاوت است. SGML زبانی است که به برنامه‌سازان امکان می‌دهد زبانهای آرایشی بسازند.

Voice XML

سازندگان آن، این زبان را «استاندارد جدید ضروری برای ساخت محتویات و اطلاعات قابل دسترسی از طریق صدا و تلفن» می‌دانند. این استاندارد می‌خواهد خدمات تلفن خودکار، مانند اطلاعات پرواز، را با قدرت فن‌آوری وب تلفیق کند.

VRML

Virtual Reality Modeling Language زبانی است که می‌خواهد وب را به تجربه‌ای سه بعدی تبدیل کند. برنامه سازان از آن برای فراهم ساختن یک دنیای سه بعدی بهره می‌گیرند.

WML

Wireless Markup Language برنامه سازان از آن برای ثبت اسناد به شیوه‌ای مناسب نمایش بر روی تلفنهای همراه و وسایل بی‌سیم دستی بهره می‌گیرند. چنین وسایلی پهنای باند محدود و صفحه نمایشهایی کوچک دارند، در نتیجه، WML محتویات وب را بر مبنای محدودیتهای این وسایل، کوچک می‌سازد.

```
<sonnet
name= “Let me not to the marniage of true minds”
form= “Shakespearean” author= “Shakespeare”>
<stanzas>
<stanza>
<lines>
<line> Let me not to the marriage of true minds</line>
<line> Admit impediments. Love is not love</line>
<line> Which alters when it alterahon finds,</line>
<line> Or bends with the remover to remove,</line>
<line> O no; it is an ever-fixed mark,</line>
<line> Thath looks on tempests, and is never shaken;</line>
<line> It is the star to every wandening bark,</line>
<line> Whose worths unknow, although his height be taken,</line>
<line> Love’s not Time’s fool, though rosy lips and cheeks</line>
<line> Wthin his bending sickle’s compass come;</line>
<line> Love alters not with his briefhours and weeks,</line>
<line> But bears it out even to the edge of doom.</line>
```

```
</lines>
</stanza>
<stanze>
<lines>
<line> If this error, and upon me prov'd,</line>
<line> I never wnt, nor no man ever liv'd</line>
</lines>
</stanza>
</sonnet>
```

قطعه‌ای از کد XML نشان دهندهٔ ساختار یک غزل

XML چگونه کار می‌کند

با توجه به فایده‌هایی که XML فراهم می‌سازد، به این نتیجه می‌رسیم که جدایی «ساختار» (structure) و «نما» (presentation) یک فکر بسیار خوب است. همچنان که در سمت چپ می‌بینید، HTML فقط خودش را درگیر نحوهٔ حضور داده‌ها بر روی صفحه نمایش می‌کند، نه آنچه داده‌ها راجع به آن هستند. و حتی در نمای خود ، HTML محدود است چون سازندگان صفحات وب به دلیل خصوصیات آن مجبورند برای هر نوع وسیله یا فرمتی اسناد جداگانه‌ای بسازند. از سوی دیگر، XML توجه به ساختار داده‌ها، معنی آنها، و بافتی که در آن ظاهر می‌شوند، را ممکن می‌سازد. به کمک قواعدی که به وسیلهٔ DTDها (Document Type Definition) و XML Schemas بنا می‌شود. این جنبه تجزیه و تحلیل یک سند XML و یافتن اطلاعات مورد نیاز (و دریافت درست آن) را برای برنامه‌هایی چون موتورهای جستجوگر ساده‌تر می‌سازد. افزون برا این، XML برای سازندگان پایگاههای وب، انعطاف پذیری خود در ساخت تگهای (tag) مطابق سلیقهٔ خودشان برای اسناد را فراهم

می‌سازد، که می‌تواند سبکهای مختلف نما یا ارائهٔ چندگانه تبدیل شود. این وضعیت شامل برگه‌های شیوه (style sheet) مانند CSS (Cascading Style Sheets) و XSL (Extensible Stylesheet Language) می‌شود. یک سند XML را با یک برگهٔ شیوه ترکیب کنید و آن را مطابق این برداشت در پنجره‌های مرورگر به نمایش در می‌آورد و همان سند XML را با یک برگهٔ شیوهٔ دیگر ترکیب کنید تا آن را مناسب صفحهٔ نمایش تلفن همراه کند.

منابع :

1) Informine . edu/cgi – bin / w3 – msql / search / klzsearch.htm
2) www.cl.cam.ac.uk/Research/SRC/netos/htm
3) autohan.att.com/NY/wan huttun/your house
4) www.zdnet.com
5) www.cnet.com