

context aware mobile computing challanges

پدید آورنده

طاہرہ معینی

tahereh.moeini@gmail.com

فهرست مطالب

۱	فهرست مطالب
۲	۱ مقدمه
۲	۲ یک سناریوی context aware
۳	۳ تعریف contex
۳	۴ چالش های تحقیقاتی برای conext awareness
۵	۵ مولفه های یک سیستم context-aware و چالش های هر بخش
۷	۶ میان افزارهای context-awareness
۹	۱.۶ چالش های استفاده از میان افزار در محاسبات موبایل آگاه از زمینه
۱۰	۱.۱.۶ رهیافت حل چالش
۱۰	۷ Reflection برای ایجاد آگاهی از زمینه
۱۱	۸ مدل کردن context
۱۳	مراجع

۱ مقدمه

توانایی ابزار هوشمند و کاربردهای^۱ هوشمند برای شناسایی شرایط جاری یا زمینه^۲ و تطبیق رفتار مبتنی بر اطلاعات زمینه را، آگاهی از زمینه^۳ می گویند. کاربردهای آگاه از زمینه به خاطر پیدایش تکنولوژی مفید هستند که هر روز اشیا را به هم وصل می کند و فرصت هایی را برای جمع آوری و استفاده از اطلاعات زمینه از منابع مختلف را فراهم می کند. هدف سیستم های فراگیر این است که اطلاعات در هر مکان و در هر زمان در دسترس باشند و بنابراین یکی از چالش های این سیستم ها انطباق با زمینه است.

۲ یک سناریوی context aware

شرکتی برای تمام نمایندگان فروشش یک جلسه ملاقات بزرگی را تطبیق داده است که در آن نتایج جدید ترین ارزیابی ها نمایش داده می شود و همکاران درباره استراتژی های بازاریابی بحث می کنند. همه سرپرستان یک صفحه نمایش بزرگ را برای محاوره با یک وایت برد مشترک در اتاق کنفرانس استفاده می کنند. یکی از نمایندگان فروش، جیم، باید اتاق را برای یک ملاقات ضروری با دندانپزشک ترک کند اما او در دسترس خواهد ماند تا با همکارانش درباره پیشنهادات بحث کند. او با پیام به همه مدیرانی که با او سر و کار دارند اطلاع می دهد که او اتاق را ترک کرده است. کنفرانس از صفحه نمایش در اتاق به وسیله مچی او انتقال می یابد. از آنجاییکه توانایی وسیله مچی محدود است کاربرد با توانایی کمتر اجرا می شود. زمانی که در صندلی دندانپزشک نشسته است جیم نمی خواهد که مزاحم شود و فقط نت ها و خلاصه ای از دقایق را روی وسیله دستی خود می بیند. هر زمان که یک وسیله با صفحه نمایش بزرگتر ویا قدرت پردازش بیشتر در همسایگی خود دید در صورتی که او اجازه استفاده از آن را داشته باشد، کاربرد از دوباره تطبیق پیدا می کند و تغییر مکان می دهد تا یک تجربه کاربری بهتری را فراهم کند. در این سناریو actor های مختلفی را در سطوح مختلفی از سازگاری دیدیم که می تواند در فرآیند تطبیق مقاردهی شود[۲]:

• کاربر

جیم در حال حرکت است. بستر باید تضمین کند که کاربرد همراه او می رود.

• متن

جریان های ویدیویی نمی تواند در صفحه نمایش کوچک وسیله دستی نمایش داده شود. محتوای پشتیبانی نشده باید فیلتر شود یا به شکل دیگر تغییر یابد

• کاربرد

^۱application

^۲context

^۳context awareness

کاربرد به وسیله مچی انتقال پیدا می کند باید مولفه های استفاده نشده کاربرد غیر فعال شده یا از کاربرد حذف شوند

- میان افزار

میان افزاری که نظارت کاربردهای منابع مشترک و اطلاع رسانی به کاربردها را زمانی که باتری کم است به عهده می گیرد.

- شبکه

شبکه اطلاعات زمینه ای جدیدی را درباره منابع در محیط فراهم می کند و تغییر محل کاربرد به host را فراهم می کند.

۳ تعریف context

یک مجموعه از پارامترهای خارجی که می تواند رفتار کاربر را به وسیله تعریف دیدهای جدید روی داده و سرویس های در دسترس آن تحت تاثیر قرار دهد را می توان به عنوان مفهوم context در نظر گرفت. در حال حاضر مدل استاندارد جامعی برای جمع آوری اطلاعات متن از منابع مختلف وجود ندارد و هر مدل از روش خود برای جمع آوری اطلاعات متن استفاده می کند. هدف تطبیق محتوا فراهم کردن بهترین داده ممکن برای کاربر نهایی در یک کاربرد در یک متن است.

۴ چالش های تحقیقاتی برای context awareness

۱. تعریف زمینه context

مفهوم context بسیار گسترده است که شامل همه پارامترهای تشخیص یک موقعیت می شود. کاربردها و بسترها^۴ باید متن را تعریف کنند و پارامترهایی که محدود به حوزه شان می باشد را شناسایی کنند.

۲. مدل های context aware

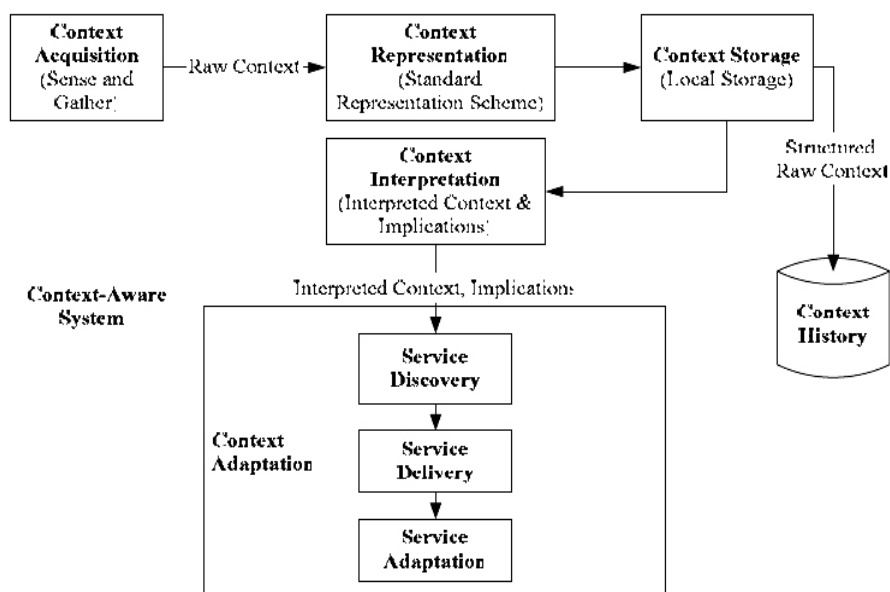
بسیاری از مدل ها و معماری ها به صورت task-specific هستند. استانداردها و ابزارهای پشتیبانی هنوز باید توسعه یابند

۳. حس کردن داده های context

ابزارهای حس گر متن تحت فرآیند توسعه هستند. wear computing یک زیر بخش از محاسبات آگاه از زمینه است که طراحی و توسعه حس گر های زمینه را تحقق می بخشد.

^۴ framework

۴. پیش بینی داده های متن
کمبود حس گر ها نیاز به پیش بینی زمینه داده را مطابق با تاریخچه آن فرا هم می کند. تکنیک های احتمالی^۵ مثل مدل های بیضی می تواند برای پیش بینی زمینه استفاده شود.
۵. نمایش و ذخیره سازی متن
طرح نمایش محتوا باید تفسیر^۶ و فرآیندهای به اشتراک گذاری زمینه را آسان کند و یک ساختار استاندارد را دنبال کند.
۶. استخراج متن و ایجاد تطبیق
تفسیر زمینه و تطبیق رفتار سرویس یکی از چالش های اولیه در context-aware است. فرآیند تفسیر مبتنی بر تطبیق است.
۷. ارزیابی سیستم های آگاه از زمینه
معیارهای ارزیابی باید برای بازبینی سیستم های آگاه از زمینه تعریف شود. معیارهایی برای کنترل کیفیت و رضایت کاربران از محصولات آگاه از زمینه باید فراهم شود.
۸. کنترل privacy داده های زمینه مشترک بین موجودیت ها ممکن است اطلاعات خصوصی باشند و باید از نفوذ بدافزارها در زمان انتقال یا ذخیره محفوظ بمانند.
۹. حفظ کارایی functionality در طول چرخه زندگی کاربرد
به منظور انجام دادن تطبیق کاربردها در طول زمان اجرا ما به یک متدولوژی طراحی مناسب احتیاج داریم که سفارشی سازی کارایی و^۷ را در طول گسترش و اجرای چرخه زندگی کاربرد آسان سازد.
۱۰. حمایت از رفتار پویای کاربردها
متدولوژی طراحی نیاز دارد که با حمایت در زمان اجرا متمم شود تا کاربردها را قادر سازد که به طور پویا رفتار و محتویاتشان را هر زمان که محتویات کاربرد تغییر می کند به کاربر پیشنهاد کنند.
۱۱. محدودیت منابع ابزار های موبایل
context aware باید ابزاری را برای جبران کردن محدودیتی که توسط ابزارهایی که از لحاظ منابع محدود هستند و قابلیت ارتباط ضعیفی دارند فراهم کند به عنوان مثال زمانی که یک تلفن موبایل فراخوانی یک بستر محاسباتی قوی را آغاز می کند



شکل ۱: مولفه های یک سیستم آگاه از زمینه

۵ مولفه های یک سیستم context-aware و چالش های هر بخش

- اکتساب زمینه context acquisition
هر سیستم آگاه از زمینه با حس کردن داده های زمینه آغاز می شود. زمینه به وسیله حس گر هایی که در ابزارهای موبایل تعبیه شده است جمع آوری می شود [۱].

- نمایش محتوا
محتوای جمع آوری شده نیاز دارد که به صورت یک طرح قابل نمایش در آید تا ساختار موثر و بازیابی کارا را فراهم کند. داده های جمع آوری شده در یک فرمت استاندارد نمایش داده می شوند و بنابراین به فرآیند اشتراک گذاری کمک می کنند. چالش های موجود در این بخش به قرار زیرند:

۱. طرح های استاندارد نمایش زمینه
طرح های نمایش باید در یک استاندارد صنعتی^۵ باشند که بتوانند به راحتی در میان سیستم های آگاه از زمینه به اشتراک گذاشته شوند. XML، RDF، OWL استانداردهای مبتنی بر تگ هستند که برای نمایش داده های متن پذیرفته شده اند.

۲. قابلیت تغییر زمینه context transformation

^۵probabilistic
^۶interpretation
^۷functionality
^۸industrial

در مواردی که طرح نمایش استاندارد وجود ندارد مکانیزم تغییر شکل متن باید برای ترجمه داده های زمینه ای بین فرمت های استاندارد طراحی شود.

۳. تصدیق و تایید authentication

شناسایی سیستم های آگاه از زمینه که در یک ارتباط داخلی در گیر هستند نیاز دارد که قبل از شروع تبادل داده ها تایید شود

۴. محرمانگی confidentiality

تبادل داده نیاز دارد که از اشیا آسیب رسان محرمانه باقی بماند. ارتباطات می توانند در دو حالت عمومی یا خصوصی توسعه یابند.

۵. متغیرهای فازی

پارامترهای زمینه مجموعه ای از متغیرهای فازی هستند و به استفاده از منطق فازی نیاز دارند.

• ذخیره سازی زمینه

داده های زمینه جمع آوری و نمایش داده شده باید در ابزار های محلی ذخیره شوند. فرآیند ذخیره سازی به سیستم ها اجازه می دهد که تاریخچه ای از متن را نگه داری کنند که برای تشخیص اولویت موجودیت ها می تواند استفاده شود. چالش ها در این زمینه عبارتند از:

۱. تجهیزات ذخیره سازی

داده های زمینه زیاد هستند و نیاز به حافظه کافی و مکانیزمی برای بازیابی سریع از حافظه دارد.

۲. حرص کردن داده های زمینه تاریخ گذشته

داده های متنی تاریخ گذشته باید حذف شوند اما اثر آنها باید حفظ شود.

۳. داده های رمز گذاری شده

داده های متنی باید در یک فرمت رمز گذاری شده ذخیره شوند تا از موجودیت های غیر تایید شده و آسیب رسان جلوگیری کنند.

• تفسیر متن

تفسیر داده های خام جمع آوری شده در سطح پایین به زمینه های با معنی و سطح بالا اولین گام تفسیر متن زمینه است.

• تطبیق زمینه

تطبیق زمینه می تواند به بخش های زیر تقسیم شود:

۱. کشف سرویس^۹

متن تفسیر شده زمینه را برای انتخاب سرویس مناسب از میان سرویس ها بکار می برد.

۲. تحویل سرویس^{۱۰}

سرویس کشف شده به کاربر تحویل داده می شود. ابزار های موبایل مستقیماً با سرویس ارتباط برقرار می کنند و درباره پارامترهایی مثل جلسه، هزینه مسیرها، پروتکل ها و ... مذاکره می کند.

۳. تطبیق سرویس^{۱۱}

سرویس های آگاه از زمینه باید برای انواع مختلفی از ابزار از صفحه نمایش های دیواری تا تلفن های موبایل فراهم شوند. این ابزار ها منابع مختلفی از قبیل اندازه صفحه یا حافظه دارند و سرویس ها باید مطابق با منابع تطبیق یابند. ما به یک متدولوژی کلی برای توسعه self-adaption سرویس ها نیاز داریم. چالش ها در این بخش به قرار زیرند:

- ایجاد زبانی برای تعریف توانایی تطبیق سرویس
- سازگار ماندن و حفظ functionality پس از ایجاد تطبیق

۶ میان افزارهای context-awareness

پلتفرم های مختلفی برای آسان کردن کاربردهای آگاه از زمینه ایجاد شده اند:

(Toolkit (Dey, A.K., Salber, D. Abowd, G.D)2001)

CoBrA (Chen, H. 2004), CMF (Korpipaa P., Mantyjarvi, J., Kela, J. et al)

SOCAM (Gu, T., Pung, H.K., and Zhang, D.Q.2005)

همگی پلتفرم ها از ۵ لایه تشکیل شده اند شکل ۲. که در بخش قبل آنها را توضیح دادیم. **تعریف**

میان افزار:

سیستم های نرم افزاری که یک لایه انتزاعی بین سیستم عامل و کاربردهایی که در محیط توزیع شده اجرا می شوند فراهم می کند شکل ۳

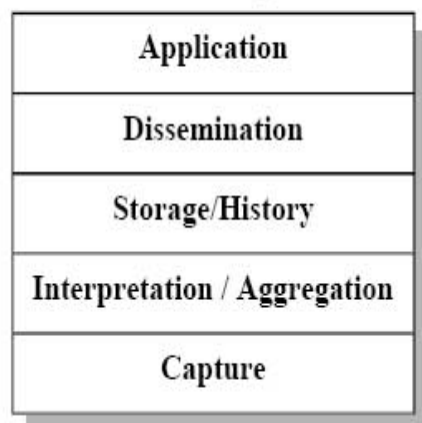
نقش میان افزار: فراهم کردن یک لایه انتزاعی مناسب برای نوع خاصی از کاربردها یک میان افزار روی سیستم های عامل شبکه لازم است تا abstraction را برای پخش اطلاعات سنسور، تصمیم گیری و نمایش زمینه و ایجاد یک واسطه با هوش فراهم کند. بین شفافیت کامل و آگاهی کامل، راه حل میانی است که هر دو کاربرد و میان افزار با هم کار می کنند تا آگاهی از زمینه را ایجاد کنند. کاربردها منابعی را که به

^۹service discovery

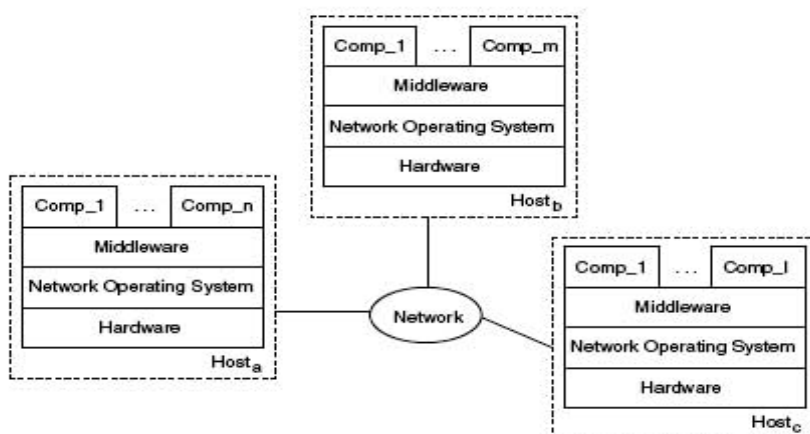
^{۱۰}service delivery

^{۱۱}service adaption

General architecture of a context-aware system



شکل ۲: لایه های بسترهای آگاه از زمینه



Example of a distributed system

شکل ۳: جایگاه میان افزار در سیستم توزیع شده

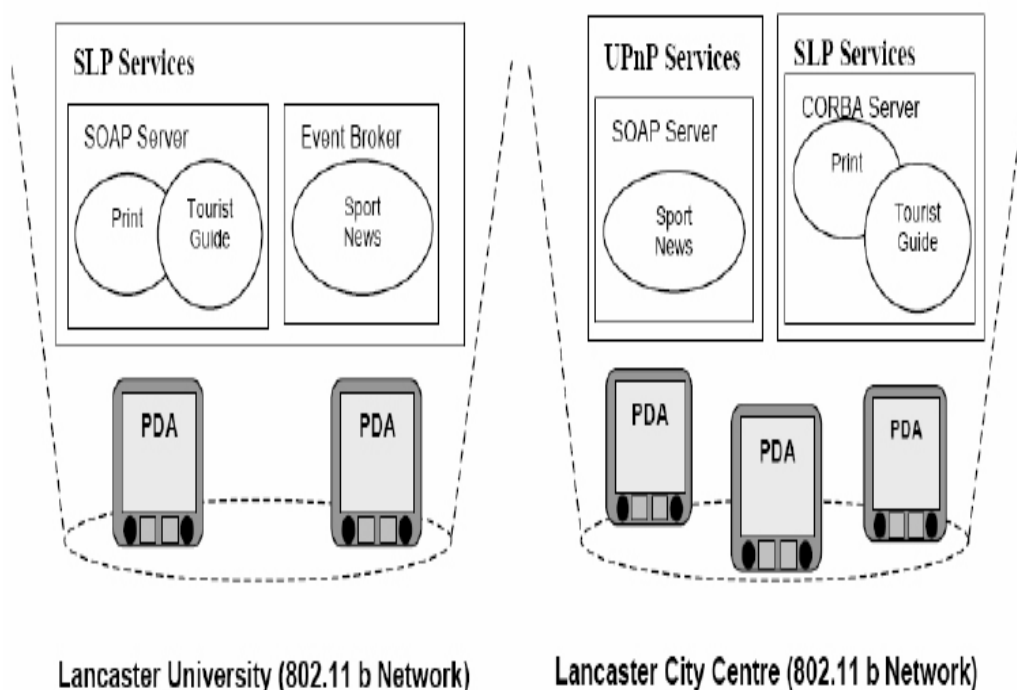
آن علاقه مندند مشخص می کنند و اینکه چه رفتارهایی در زمینه خاص باید تطبیق پیدا کند. میان افزار باید تحت سیستم های عامل شبکه واکنش نشان دهد و از طرف کاربرد اطلاعات زمینه را به روز نگه دارد، تغییر زمینه مرتبط را شناسایی کند و متعاقبا پاسخ دهد.

۱.۶ چالش های استفاده از میان افزار در محاسبات موبایل آگاه از زمینه

- میان افزار های ناهمگن در محیط موبایل

مساله دو تا است:

۱. یک کاربرد client که نوع معینی از میان افزار مثل publish-subscrib را استفاده می کند نمی تواند با همان کاربرد که در میان افزار دیگر مثل RMI ساخته شده ارتباط برقرار کند
۲. زمانی که کاربر از یک محل به محل دیگر می رود که همان سرویس در دسترس است ممکن است سرویس ها با پروتکل های کشف سرویس مختلفی موجود باشند. مساله این است که همان سرویس ممکن است با تکنولوژی های مختلف کشف سرویس مثل SLP, jini, Upnp (universal plug and play), (location discovery) کشف شود. اگر پروتکل کشف سرویس توسط آن ابزار حمایت نشود سرویس ممکن است از دست برود حتی اگر در دامنه جدید در دسترس باشد مثال در شکل ۴.



شکل ۴:

چالش این است که نیاز است پلتفرم میان افزاری قابل دوباره شکل گیری داشته باشیم تا ساختارش را در تعامل با میان افزار های مختلف و پروتکل های کشف سرویس که در محیط موبایل وجود دارد انتطابق بدهد

۱.۱.۶ رهیافت حل چالش

پروژه REMMC پروژه ای است که از Reflection و تکنولوژی مولفه ها برای غلبه بر مساله تکنولوژی میان افزارهای ناهمگن در محیط موبایل ایجاد شده است. این پلتفرم از مولفه ها ساخته شده است که ساختار مولفه هами تواند از طریق meta-object-model تغییر کند .

• برخورد ویژگی های در خواست تطبیق

تا کنون درباره اینکه چگونه کاربردها تغییرات را نظارت کرده و تطبیق یابند بدون در نظر گرفتن اینکه چگونه ویژگی ها ^{۱۲} زمینه اجرایی کلی را فراهم کنند صحبت کردیم. به عبارتی کاربردهایی که نیاز به تطبیق با زمینه های چند تایی ^{۱۳} دارند با مشکل مواجه اند. یعنی رفتار تطبیقی که به وسیله یک ویژگی ایجاد شده می تواند بر روی ویژگی های دیگر اثر جانبی داشته باشد و بنابراین منجر به عمل برخورد ^{۱۴} شود. برای مثال ما یک سیستم موبایل را در نظر می گیریم که دو مکانیزم مستقل تطبیق را میزبانی می کند یکی برای مدیریت توان مصرفی و دیگری پهنای باند شبکه. از یک طرف یک درخواست برای کاهش توان مصرفی منجر به این می شود که کاربردها برخی فعالیت ها را به تاخیر بیندازند و منابع شبکه را آزاد کنند و از طرف دیگر به عنوان نتیجه پهنای باند شبکه افزایش می یابد و ممکن است در خواستی برای اجرای کاربردها برای استفاده از پهنای باند آزاد راه اندازی شود. یک برخورد بین درخواست کاهش توان مصرفی و درخواست استفاده از پهنای باند به وجود می آید. بنابراین قوانین تطبیق نباید مستقل باشند.

در شکل ۵ بخش بندی از انواع میان افزارهای آگاه از زمینه را می بینیم

در شکل ۶ انواع میان افزارهای آگاه از زمینه و اینکه متعلق به کدام گروه هستند را نشان داده ایم.

۷ Reflection برای ایجاد آگاهی از زمینه

مفهوم reflection و metadata به عنوان راه حلی برای میان افزار های محاسبات موبایل برای حمایت از کاربردهای آگاه از زمینه ایجاد شدند. reflection توانایی سیستم در پاسخگویی درباره خودش و عمل بر روی خودش است. یک سیستم بازتابی شامل نمایشی از رفتار خود و پاسخگو به امتحان و تغییر است و توانایی دسترسی به ساختار و عملیات داخلی خود را دارد. فایده اصلی سیستم بازتابی این است که باعث ایجاد inspection و adaption می شود:

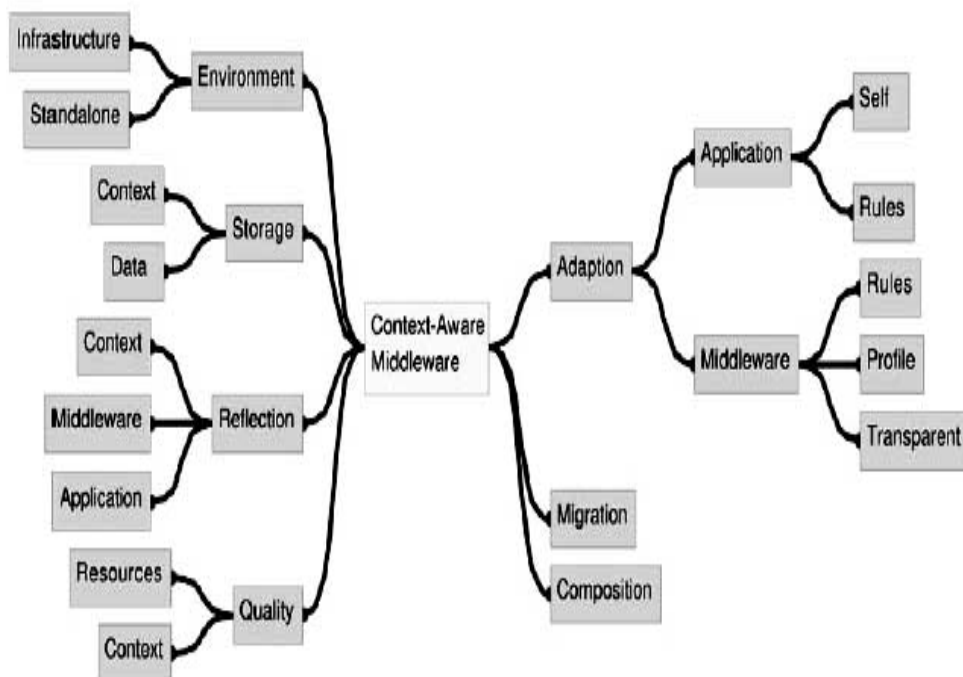
• inspection

اجازه می دهد که حالت عملیات جاری سیستم (حالت میان افزار) پدیدار و نمایش داده شود. insection

^{۱۲} attribute

^{۱۳} multiple

^{۱۴} conflict



1. Taxonomy of Context-Aware Middleware showing major categories, sub categories, and sub-sub categories

شکل ۵:

از فرآیند Refinement مشتق می شود که به معنی آشکار کردن زمینه های پنهان است که بنابراین می تواند بازرسی شود.

• adaption

اجازه می دهد که پیاده سازی سیستم در زمان اجرا به منظور دست یافتن به تجهیزات خاص و بهتر از عهده تغییرات برآمدن تغییر کند. این می تواند به وسیله تغییر تفسیر از ویژگی های موجود یا اضافه کردن ویژگی های جدید فراهم شود. فرآیندی که در آن برخی زمینه های سیستم تغییر یا دوباره ایجاد می شود absorption نامیده می شود.

عیب اصلی استفاده از بازتاب افزایش سربار کارایی و نیاز به نگهداری یکپارچگی سیستم است.

۸ مدل کردن context

برای مدل کردن محتوا باید در سه زمینه تطبیق اتفاق بیفتد

• تطبیق سرویس

Categorisation of Context-Aware Middleware Systems.

Middleware	Environment		Storage		Reflection			Quality		Composition	Migration	Adaption				
	Infrastructure	Self-contained	Context	Data	Context	Middleware	Application	Resources	Context			Middleware			Application	
												Transparent	Profile	Rules	Rules	Self
Aura	✓		✓	✓				✓		✓	✓	✓				
CARMEN	✓		✓							✓	✓		✓			
CARISMA		✓				✓		✓					✓			
Cooltown	✓		✓							✓						✓
CORTEX		✓	✓				✓	✓						✓		
Gaia	✓		✓	✓				✓		✓	✓					✓
MiddleWhere	✓		✓						✓							✓
MobiPADS		✓			✓	✓	✓			✓	✓		✓			✓
SOCAM	✓		✓												✓	

شکل ۶:

سرویس باید با سرویس دیگری که همان نتایج را در بخش های کوچک شده ای که بتواند مستقیماً توسط وسیله هدف استفاده شود، جایگزین کند این گام را functional adaption می نامند

- تطبیق داده

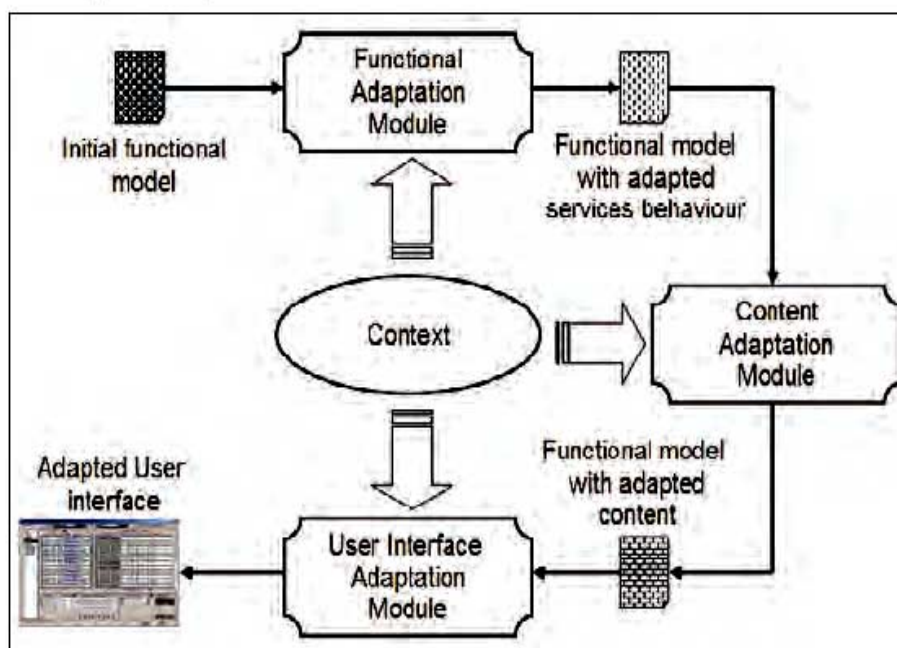
باید محتوا را مطابق با سرویس تطبیق یافته تغییر دهیم به عنوان مثال اگر سرویس قبلی برای نمایش عکس از یک فرمت استفاده کند، فرمت آن باید به فرمت پشتیبانی شده توسط وسیله کاربر مثلاً دستگاه موبایل تبدیل شود این گام را content adaption می نامند

- تطبیق واسط

تولید خودکار واسط کاربری برای محتوای کاربرد برای محاوره با سرویس و داده تطبیق داده شده این گام را presentation adaption می نامند

شکل ۷ روند انجام تطبیق را نمایش می دهد.

Application adaptation process to context



شكل ٧:

مراجع

- [1] FUTURE CHALLENGES IN CONTEXT-AWARE COMPUTING, Nazir Malik IS Department, Military College of Signals 4 – Humayun Road, Rawalpindi, ISBN: 978-972-8924-44-7 © 2007 IADIS 5
- [2] Dragan Stojanovic, "Context-Aware Mobile and Ubiquitous Computing for Enhanced Usability: Adaptive Technologies and Applications", Hershey • New York, Information science reference, 2009. 2
- [3] Preuveneers, D. Berbers, Y. Adaptive context management using a component-based approach In Kutvonen, L. Alonistioti, N. (ed.), 5th IFIP WG 6.1 International Conference Distributed Applications and Interoperable Systems (DAIS2005), Lecture Notes in Computer Science, Vol. 3543 (pp. 14-26). Springer.
- [4] Oriana Riva, MIDDLEWARE FOR CONTEXT-AWARE APPLICATIONS, Seminar on Research Themes in Context-Aware Computing.

