

Context Awareness

- A totalidade das condições ao redor
- Muito difícil de categorizar, pois, pela própria definição é um conceito subjetivo
- Mas existem categorizações:
 - Contexto computacional: rede, conectividade, recursos
 - Contexto do usuário: perfil, posição, situação, estado
 - Contexto físico: luz, temperatura, ruído, posição
 - Contexto no tempo: hora, dia/mês, época do ano, estação
- Outras e outras são possíveis
 - Contexto operacional (regras), contexto pessoal etc.
- O importante é a utilização da categoria e não a sua abrangência



Context Awareness

- Informações: Estados x Eventos
- Estados
 - Requisitados pelas Aplicações (pull)
 - Acesso a informação atual e ao histórico
 - Exemplo: localização, informações dos dispositivos etc.
- Eventos
 - Notificados às aplicações (push)
 - Estado atual, notificado mediante registro
 - Exemplo: mudança de localização, disponibilização de uma nova rede, nível crítico de energia etc.
- Aplicações: Passivas x Ativas
 - Ativa, adapta o seu comportamento ao contexto percebido
 - Passiva, mostra ao usuário informações do contexto, cabe ao usuário a modificação do comportamento



Context Awareness

- Uma maneira de coletar informações capazes:
 - Refletir as condições atuais do usuário
 - Do ambiente
 - Do próprio dispositivo (características de hardware e software)
- “Qualquer informação que possa ser utilizada para caracterizar a situação de entidades (pessoa, lugar ou objeto) que sejam consideradas relevantes para a interação entre o usuário e a aplicação”

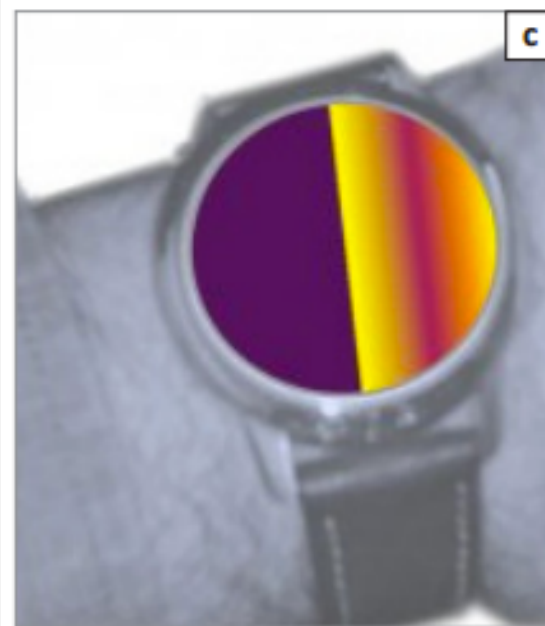


Context Awareness

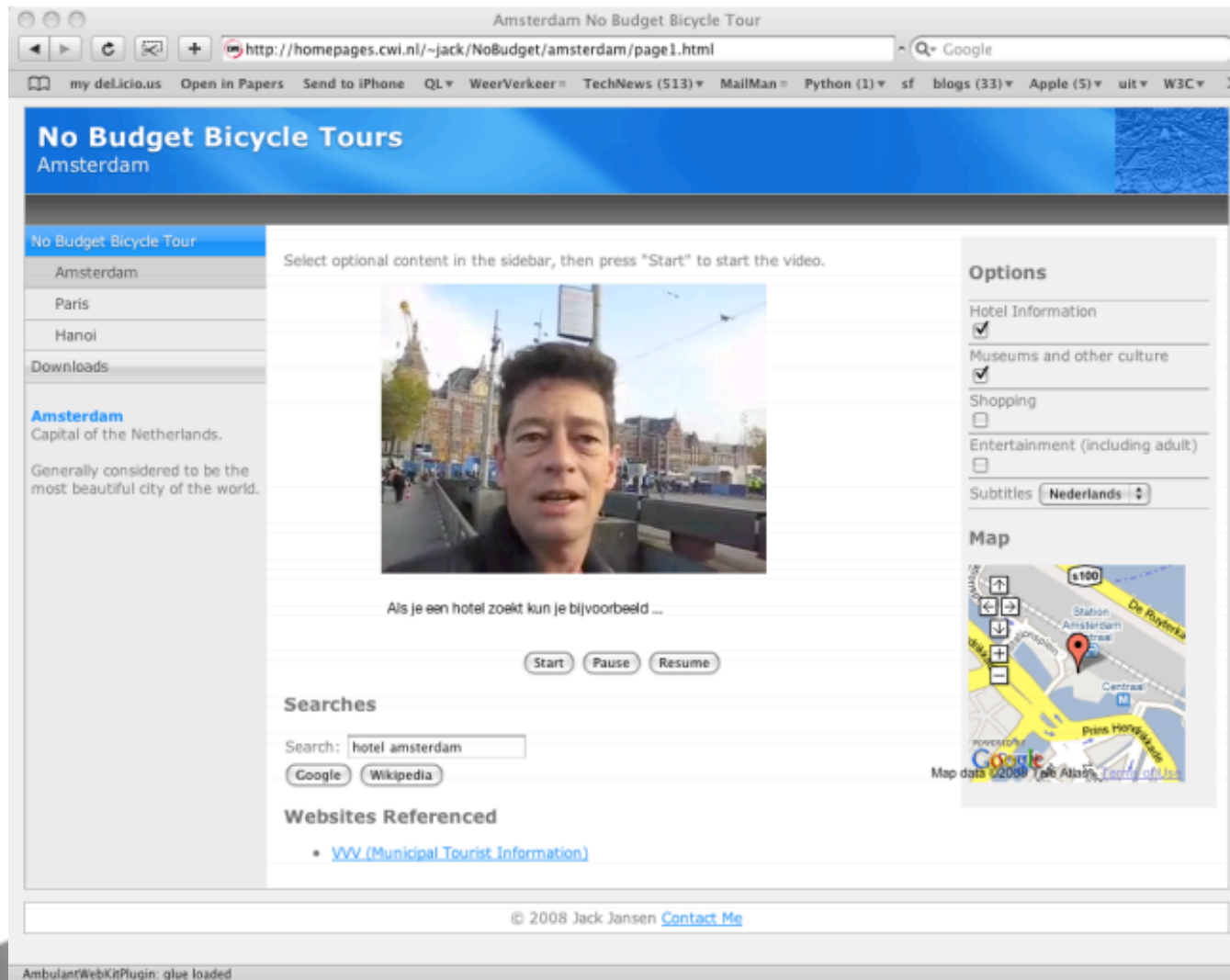
- Identidade (Who)
- Atividade (What)
- Tempo (When)
- Localização (Where)
- Matemática:
 - Who + What + When + Where = Why
- Que aplicações?



Aplicações



Aplicações



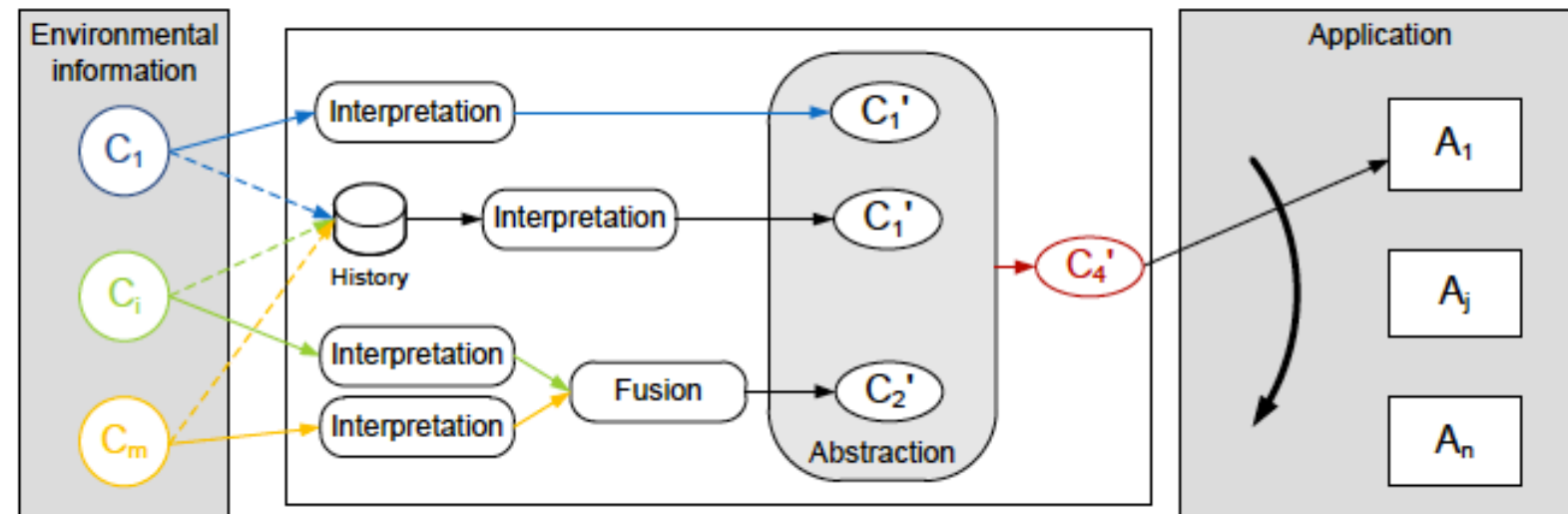
Aplicações

temperature (12°)
humidity (90%)
air pressure (1005 hPa)

cold
high humidity
high air pressure

cloud formation,
high probably of
rain and storm

recommend user
to use the car
instead of bicycle



C = ContextValue

A = Action

Context Capturing

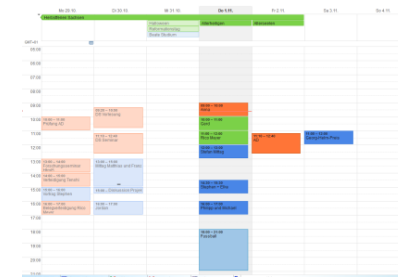
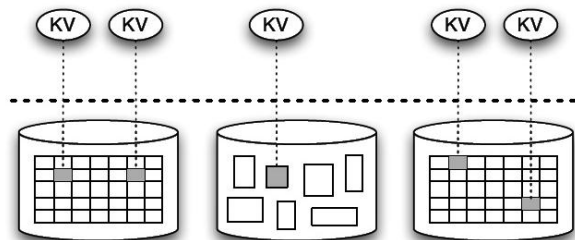
Context Abstraction

Context Usage



Origem de Contexto

- Sensores (GPS, temperatura, luz, barulho)
- Dados (informações de bases de dados)
- Aplicações (exemplo: aplicação de calendário)
- Comportamento do usuário (entrada de dados, movimentação, atividade realizada)



Sensores

- **Android:**

```
Android.hardware.SensorManager
```

```
sensorManager = (SensorManager) getSystemService(SENSOR_SERVICE);
```

- **Lista de Sensores Disponíveis:**

```
List<Sensor> sensors = sensorManager.getSensorList(Sensor.TYPE_ALL);
```

```
for (Sensor sensor: sensors) {
```

```
    sensor.getName();
```

```
}
```

- **EventListener observa mudanças nos dados dos sensores**

```
private final SensorEventListener sensorListener = new SensorEventListener()
```

```
{
```

```
    public void onSensorChanged(SensorEvent se) {}
```

```
    public void onAccuracyChanged(Sensor sensor, int accuracy) {}
```

```
}
```



Sensores

- Registro:

```
sensorManager.registerListener(sensorListener,  
sensorManager.getDefaultSensor(Sensor.TYPE_ACCELEROMETER),  
SensorManager.SENSOR_DELAY_NORMAL);
```



Características dos Sensores

- Dependência Temporal
 - A relevância depende do tempo de captura
 - Pode ser considerada uma série histórica
- Dependência de Localização
 - A relevância depende do local de captura
 - A importância decresce com a distância de referência
- Imperfeições
 - Desconhecimento – falha de sensores ou indisponibilidade
 - Ambiguidade- conflito de valores alternativos
 - Imprecisão – incerteza de valores, aplicação de heurísticas
 - Erros – falhas de medição, entrada de valores errados



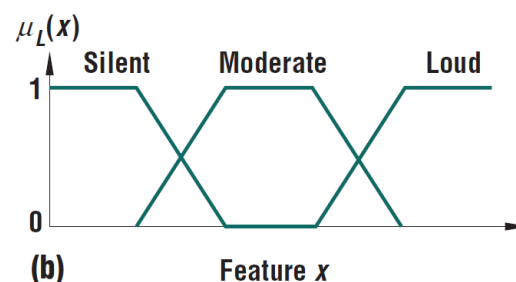
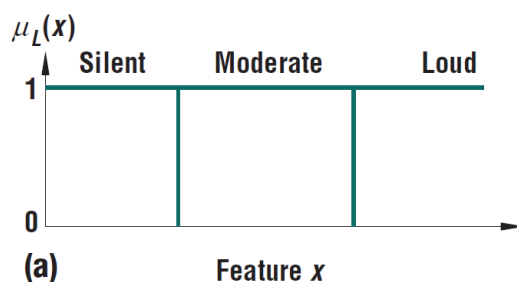
Aplicações

- Playlist com controle dinâmico
 - O som ambiente define o controle do volume da aplicação
 - Tamanho da fonte, brilho da tela e conteúdo musical podem ser adaptados de acordo com a atividade do usuário e do nível de luminosidade
- Sensores
 - Microfone, acelerômetros, sensor de toque etc.
- Contexto em alto nível
 - Localização {indoor, outdoor}
 - Tipo de Som {Carro, Elevador, Tipo de música, Fala etc.}



Método

- 1 Fase:
 - Abstração dos Dados dos Sensores
 - Especificação das classificações e do comportamento da aplicação
- 2 Fase:
 - Captura dos Sensores e classificação dos valores



Aplicações

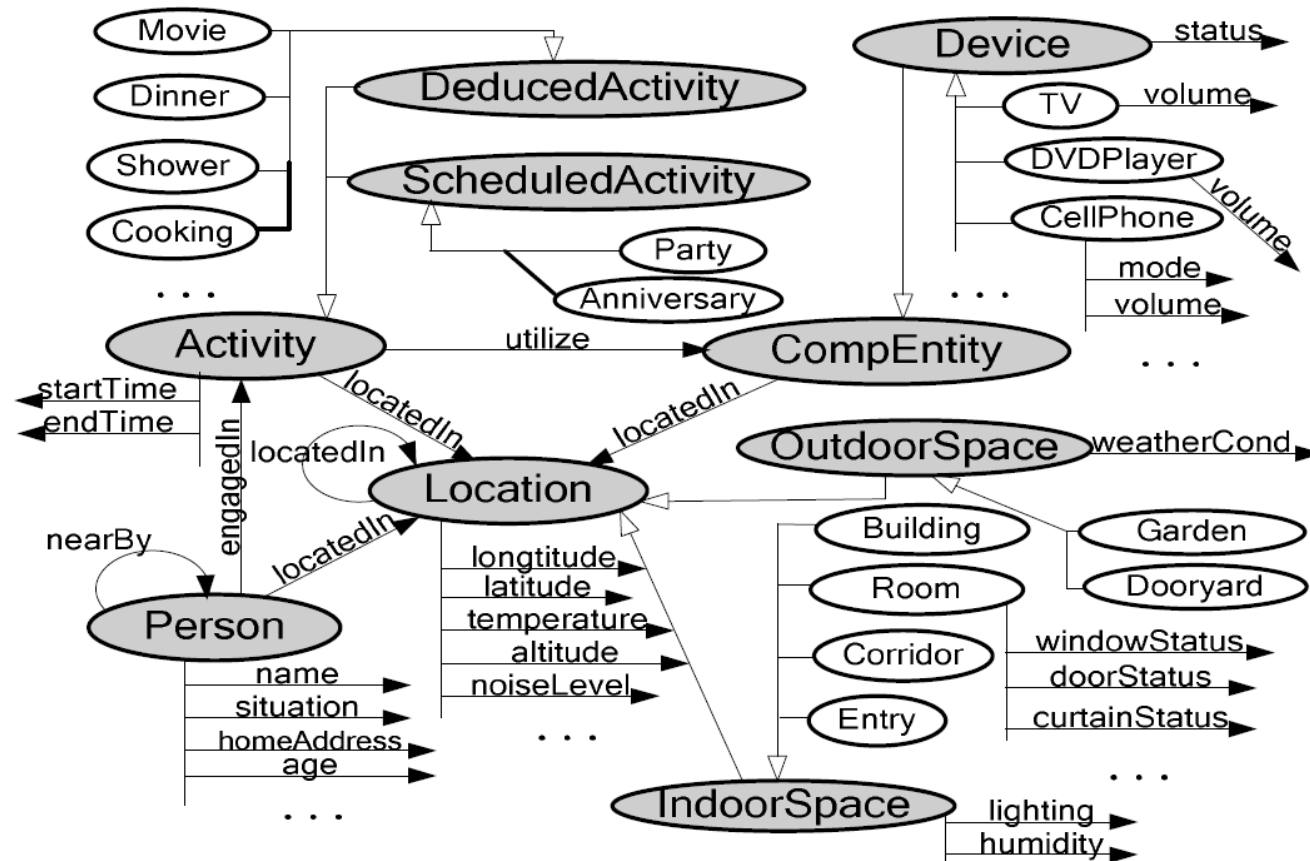
- Casa Inteligente
 - Inferência sobre a situação de usuários na casa
- Especificação e classificação de informações
 - Modelagem: Ontologia baseada no Contexto (CONON)
 - OWL (web Ontology Language – W3C), RDF
- Inferência
 - Análise de Regras:



Situation	Reasoning Rules
Sleeping	$(?u \text{ locatedIn Bedroom}) \wedge (\text{Bedroom lightLevel LOW})$ $\wedge (\text{Bedroom drapeStatus CLOSED})$ $\Rightarrow (?u \text{ situation SLEEPING})$
Shower- ing	$(?u \text{ locatedIn Bathroom})$ $\wedge (\text{WaterHeater locatedIn Bathroom})$ $\wedge (\text{Bathroom doorStatus CLOSED})$ $\wedge (\text{WaterHeater status ON})$ $\Rightarrow (?u \text{ situation SHOWERING})$
Cooking	$(?u \text{ locatedIn Kitchen}) \wedge (\text{ElectricOven locatedIn Kitchen})$ $\wedge (\text{ElectricOven status ON})$ $\Rightarrow (?u \text{ situation COOKING})$
Watching- TV	$(?u \text{ locatedIn LivingRoom})$ $\wedge (\text{TVSet locatedIn LivingRoom})$ $\wedge (\text{TVSet status ON})$ $\Rightarrow (?u \text{ situation WATCHINGTV})$
Having- Dinner	$(?u \text{ locatedIn DiningRoom})$ $\wedge (?v \text{ locatedIn DiningRoom})$ $\wedge (?u \text{ owl:differentFrom } ?v)$ $\Rightarrow (?u \text{ situation HAVINGDINNER})$



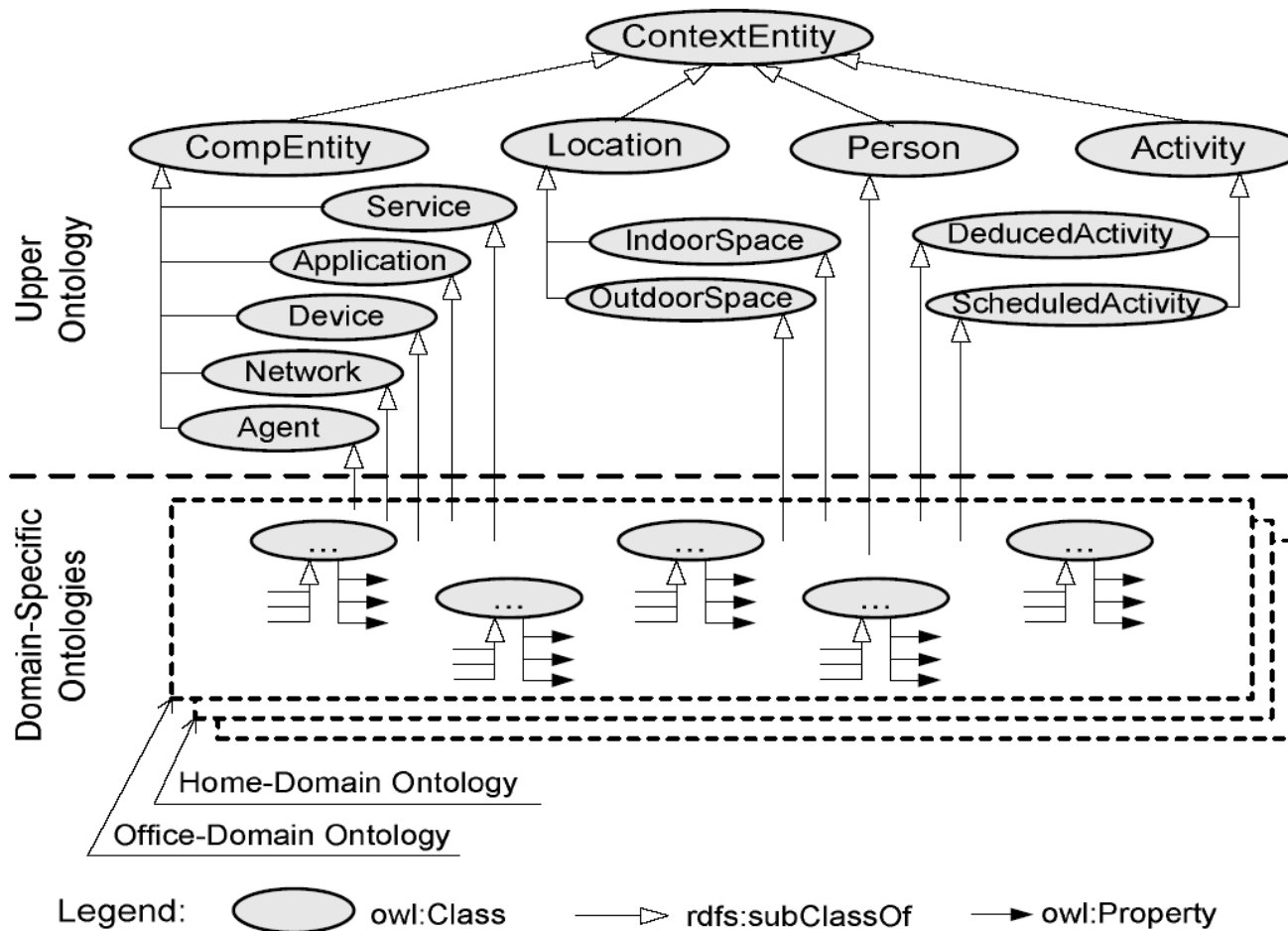
CONON



Legend:
 Upper Class (shaded oval)
 Specific Class (white oval)
 owl:Property (solid arrow)
 rdfs:subClassOf (hollow arrow)



CONON

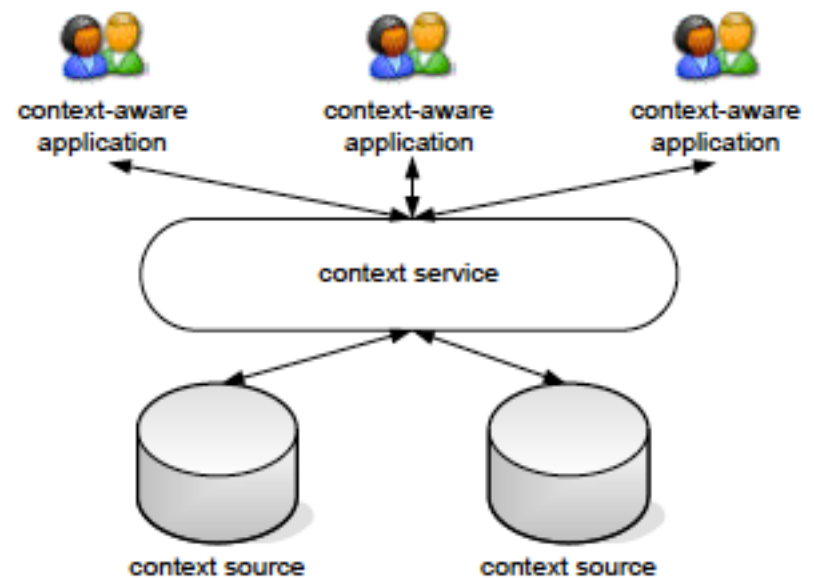
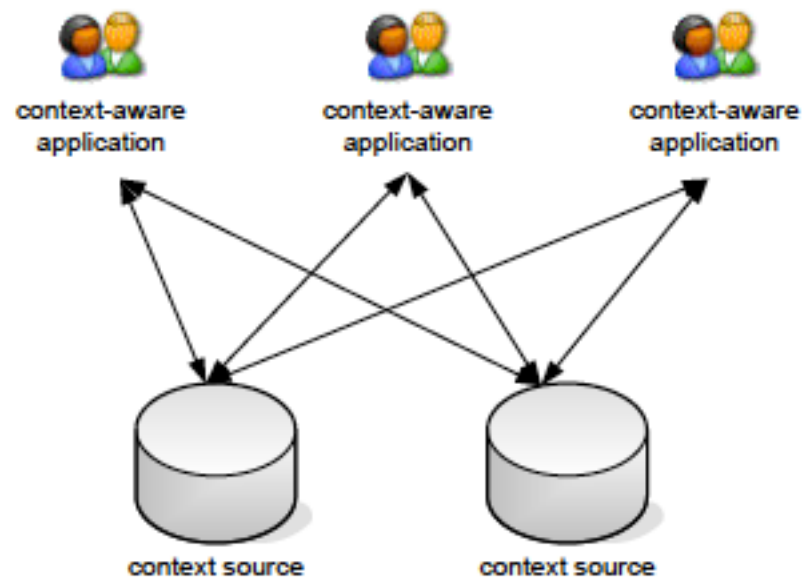


Provisão de Contexto

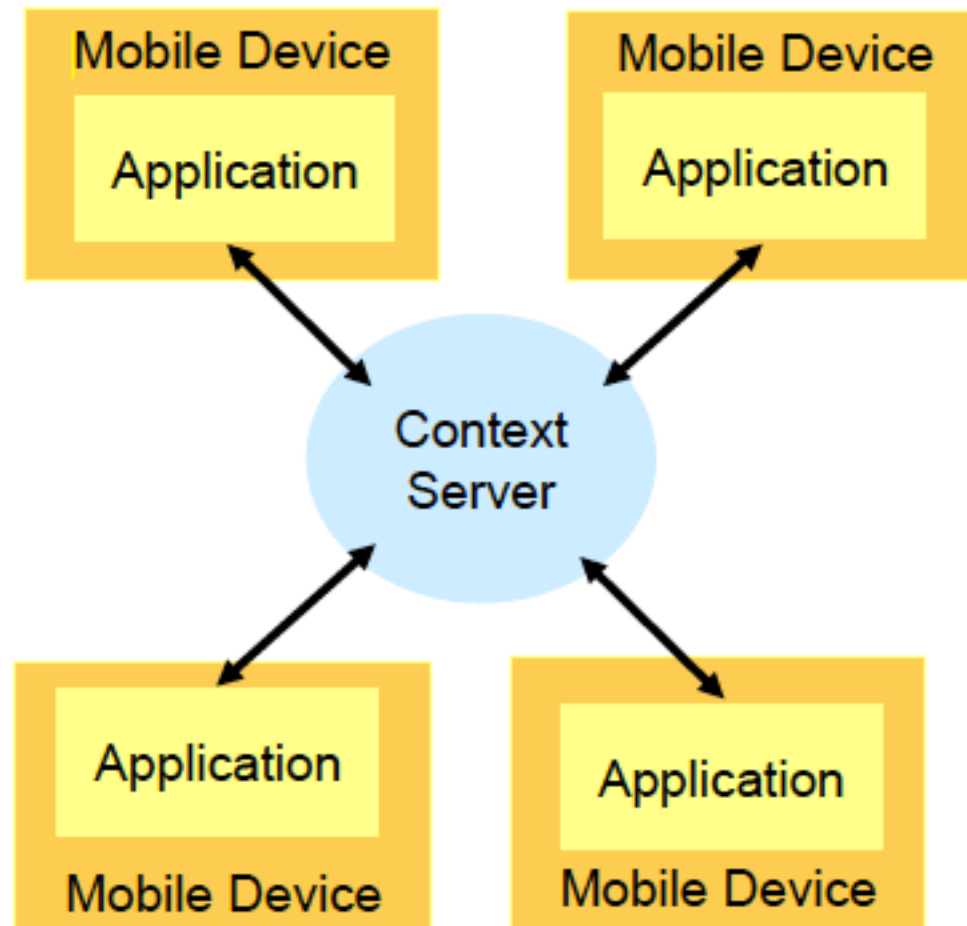
- O que é mais importante no Contexto?
 - Sensoriamento
 - Classificação
- Especificação das aplicações em alto nível
 - Middleware
 - Modelagem
- Objetivo: Provisão de informação contextual às aplicações
 - Uma nova aplicação não precisa ser desenvolvida para plataformas específicas, mas entender de uma modelagem ou middleware que ofereça informações de contexto.
- Desafios:
 - Acesso aos módulos de sensoriamento
 - Localização de sensores nas plataformas
 - Gerenciamento de ciclos de vida, valores etc. Provisão de Contexto



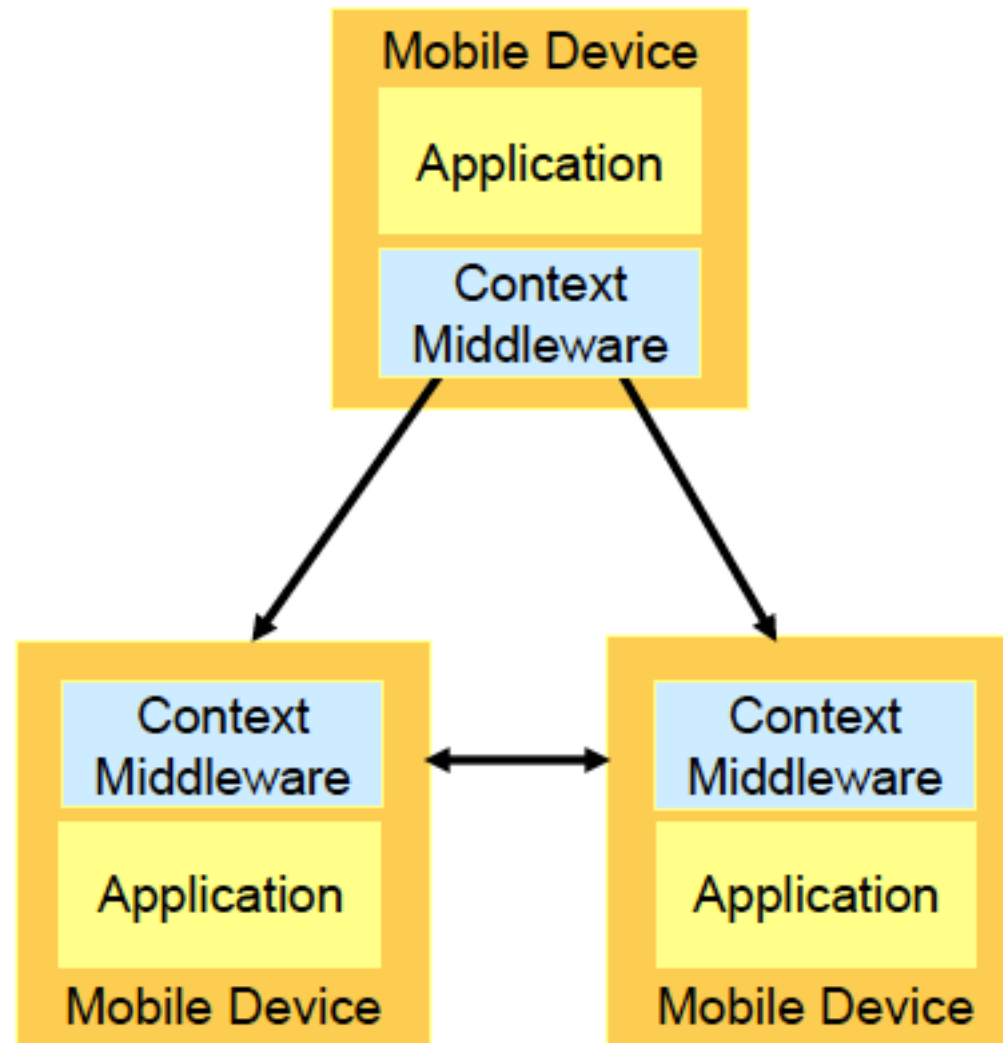
Provisão de Contexto



Arquitetura



Arquitetura



Contexto Baseado na Localização



Localização

- Quais são os recursos utilizados nesse serviço?



- Lugar, localização e posição?



Localização

- Lugar
 - Define um apontamento geográfico no mundo real
- Localização
 - Define um apontamento lógico ou semântico
 - Usualmente associado a uma descrição semântica de uma área (casa, trabalho etc.)
 - Talvez mais importante do que o lugar na especificação do “mundo real”
- Posição
 - Define um apontamento específico/geométrico
 - Ponto exato no espaço euclidiano, baseado em coordenadas
 - Maior precisão oferecida às aplicações



Modelos

- Modelo de Localização Geométrico
 - Define lugares como coordenadas relativas a um sistema de referência
 - Geoposicionamento
- Modelo de Localização Simbólico
 - Define lugares baseados em símbolos abstratos
 - Baseados em processos de comunicação e no tempo de retorno das informações
 - Triangulação em redes de telefonia celular
 - Comunicação em redes sem fio
- Normalmente mais de um modelo é suportado
 - Android



Android

- Manifest

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="com.aula13" android:versionCode="1" android:versionName="1.0">
    <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION" />
    <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION" />
    <application android:icon="@drawable/icon" android:label="@string/app_name">
        <activity android:name=".AulaActivity13" android:label="@string/app_name">
            <intent-filter>
                <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
                <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
            </intent-filter>
        </activity>
    </application>
</manifest>
```



Cálculo dos Modelos

- Posicionamento
 - Dispositivo determina/calcula as informações de posicionamento
 - Localização sobre o controle do dispositivo
 - Consumo de hardware e energia
- Traking
 - Dispositivo envia sinais
 - Posicionamento determinado pela infraestrutura
 - Pode ser usado em dispositivos mais simples
 - Controle da informação baseada na rede



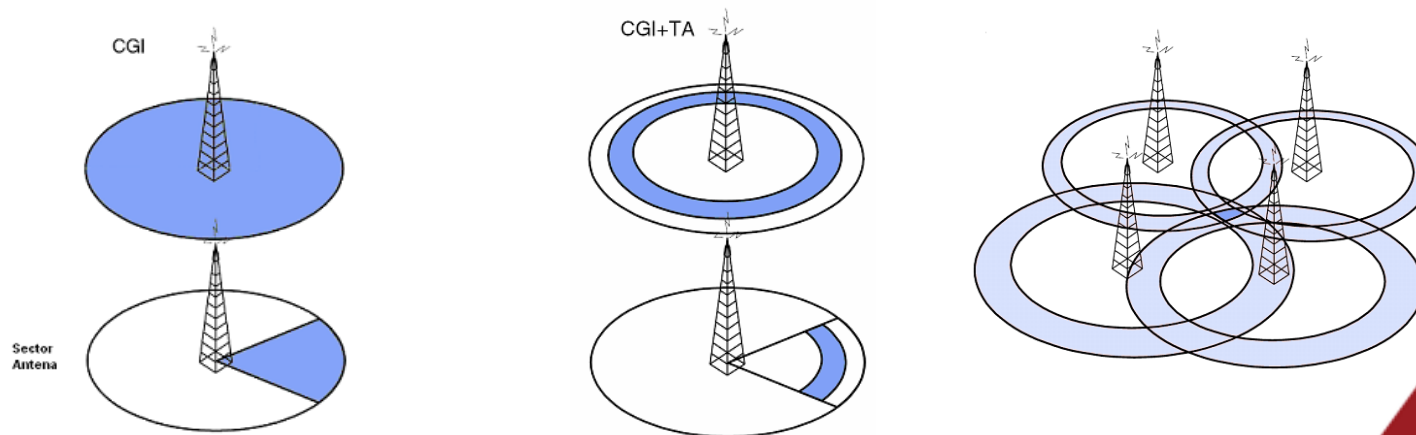
Outras classificações

- Infraestrutura de localização dedicada (stand-alone)
 - Sistemas de satélite, sistemas infravermelho etc.
 - Custo elevado de investimento
 - Poucas influências externas
 - Alta precisão
 - Alta disponibilidade
- Infraestrutura de localização integrada
 - O sistema de comunicação também é utilizado para posicionamento/localização/tracking etc.
 - Redes celulares, redes sem fio etc.
 - Mais barata
 - Adequada a ambientes internos



Localização

- Global Positioning System
 - Controlado pelo Departamento de Defesa (USA)
 - 24 satélites com 6 orbitas (4 por órbita)
 - 20.200 km (órbita da terra)
 - De 5 a 11 satélites visíveis por localização
- Celular



Localização Android

