



Indoor Positionierungs-Technologien

Corina Kim Schindhelm
Siemens

4. Deutscher AAL Kongress, 26. Januar 2011



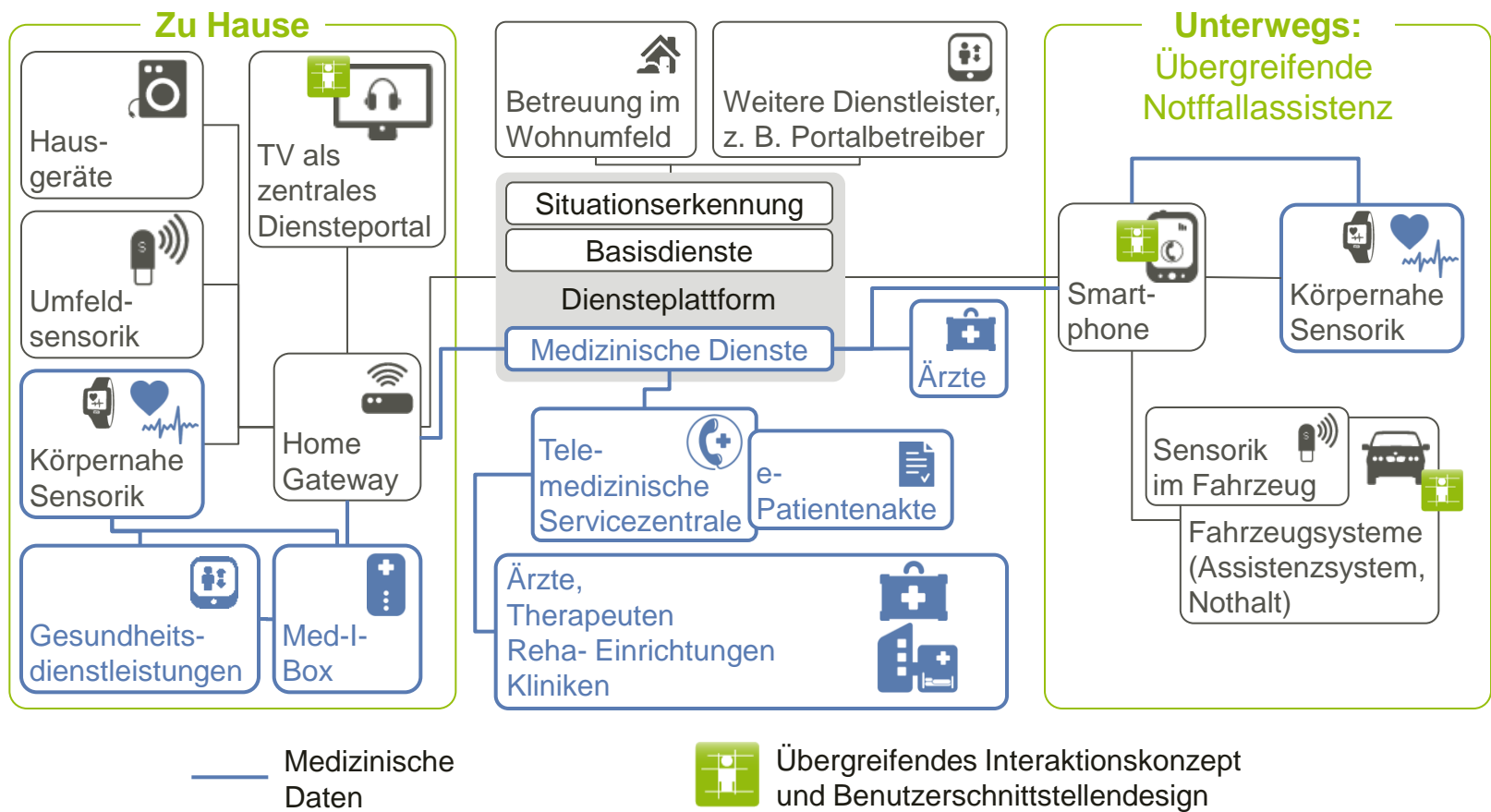
Selbstständig, sicher, gesund und mobil im Alter.

GEFÖRDERT VOM

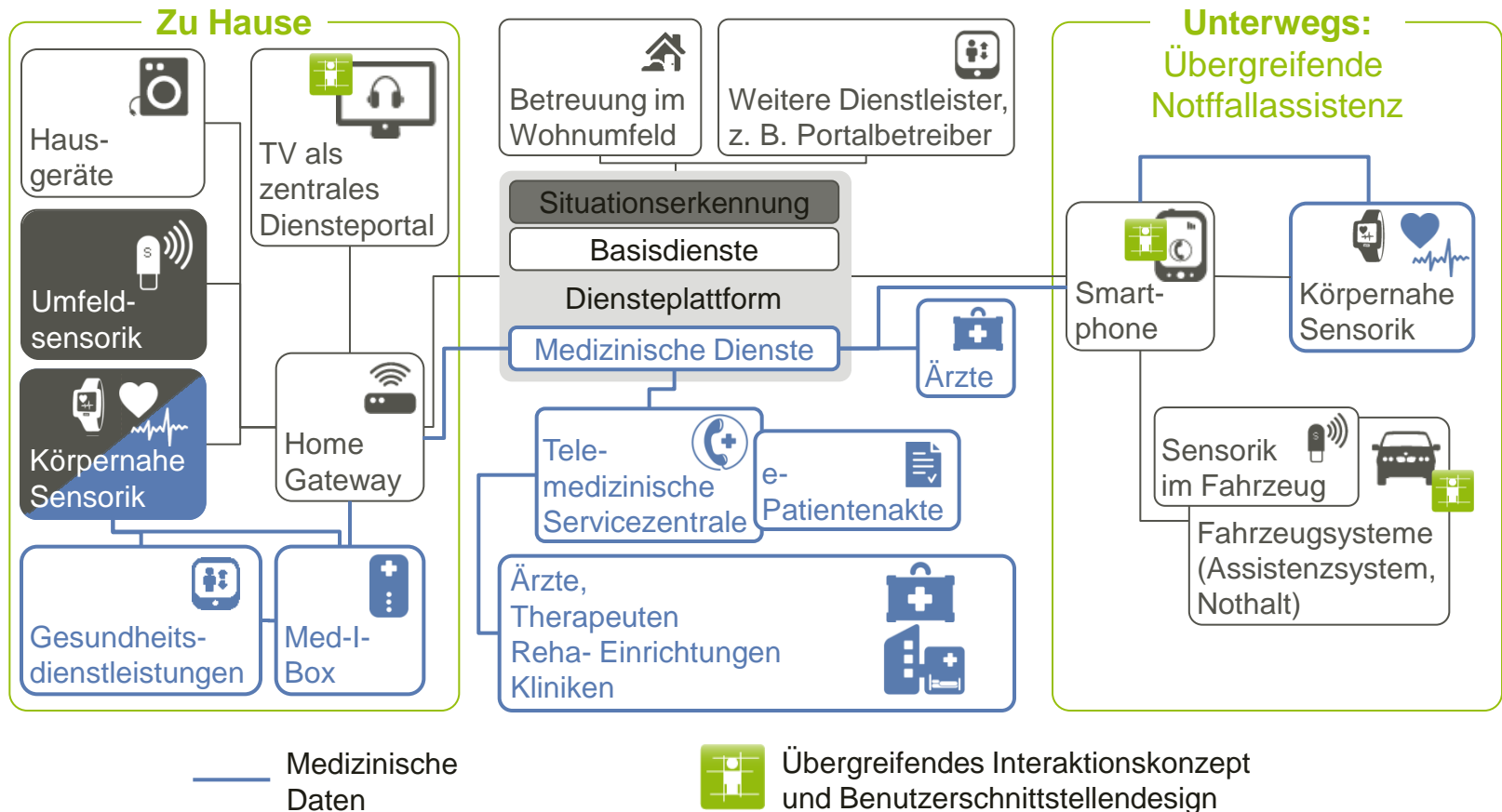


Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Smart Senior



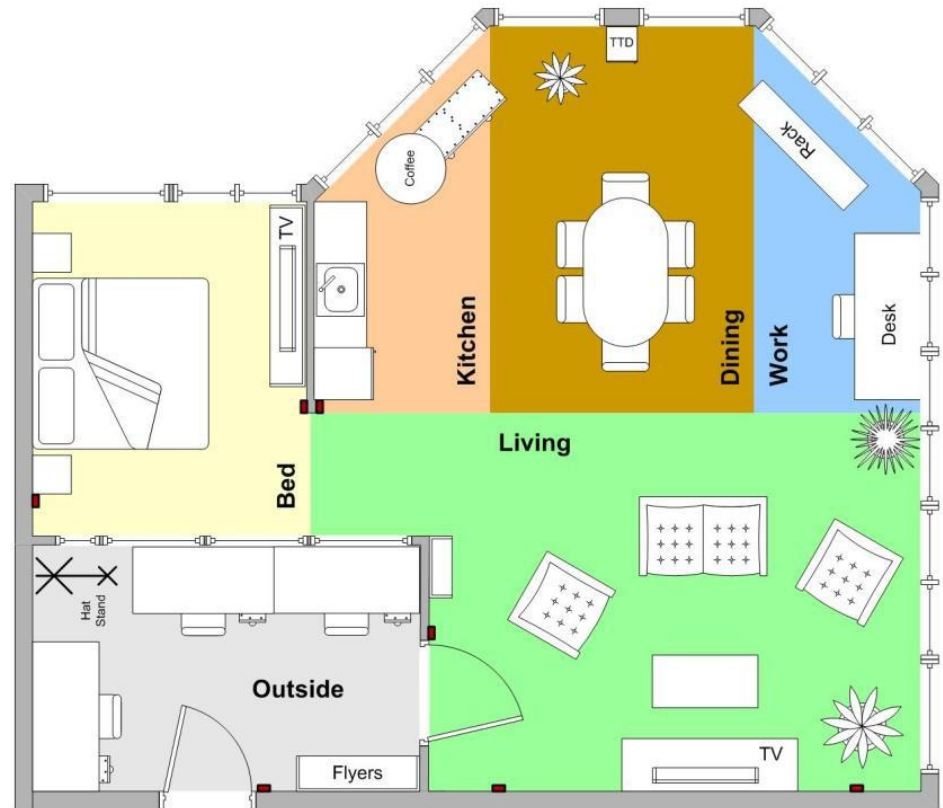
Smart Senior



Indoor-Positionierung: Szenarien

Ambient assisted living

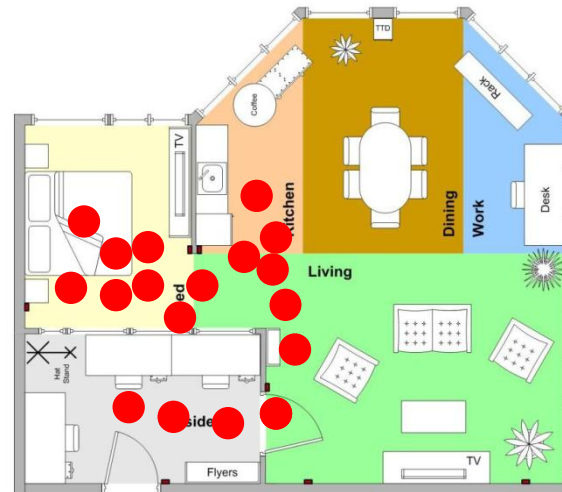
- Nutzerprofile bei mehreren im Haushalt lebenden Personen
- z.B. Licht, TV, Sound, Temperatur



Indoor-Positionierung: Szenarien

Activity recognition

- Abweichungen von Bewegungen/
Bewegungsarten
- Abweichung von Bewegungspfaden
innerhalb der Wohnung



Indoor-Positionierung: Szenarien

Indoor Navigation/Location Based Services

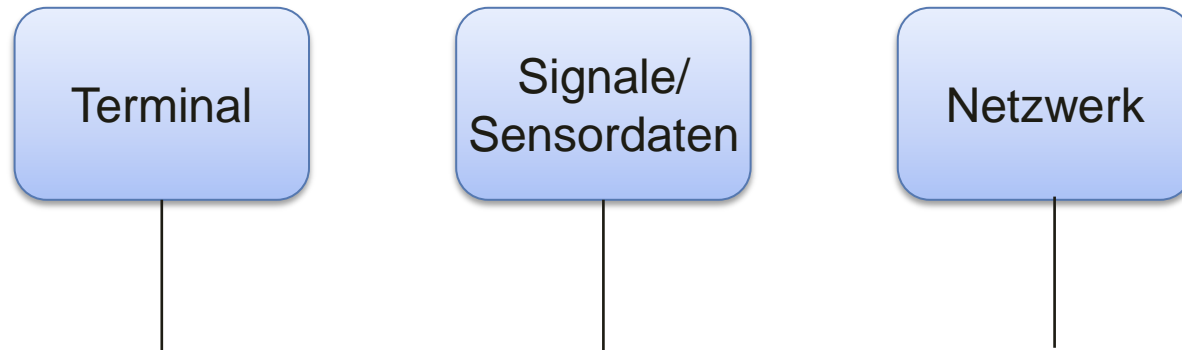
- Unterstützung bei Wegfindung in fremden Gebäuden
- Kombination mit Kalender für LBS und Erinnerungsfunktion
- Auffinden in Notfällen



Grundlagen der Positionierung

Klassifikation anhand von Fragestellungen

1. Basierend auf ‚was‘ wird die Position berechnet?
 - Drahtlose Signale (Mobilfunk, WLAN etc.)
 - Andere Sensordaten
 - Umgebung (Licht, Sound)
 - Nutzerbezogen (Beschleunigungssensor, Kompass, Gyroskop)
2. Welche Komponente übernimmt welche Aufgaben?



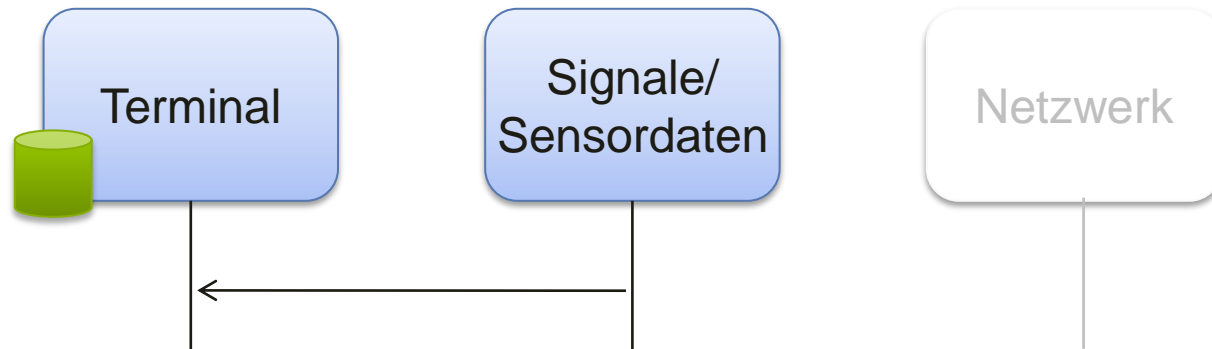
Grundlagen der Positionierung

Klassifikation anhand von Fragestellungen

1. Basierend auf ‚was‘ wird die Position berechnet?

- Drahtlose Signale (Mobilfunk, WLAN etc.)
- Andere Sensordaten
 - Umgebung (Licht, Sound)
 - Nutzerbezogen (Beschleunigungssensor, Kompass, Gyroskop)

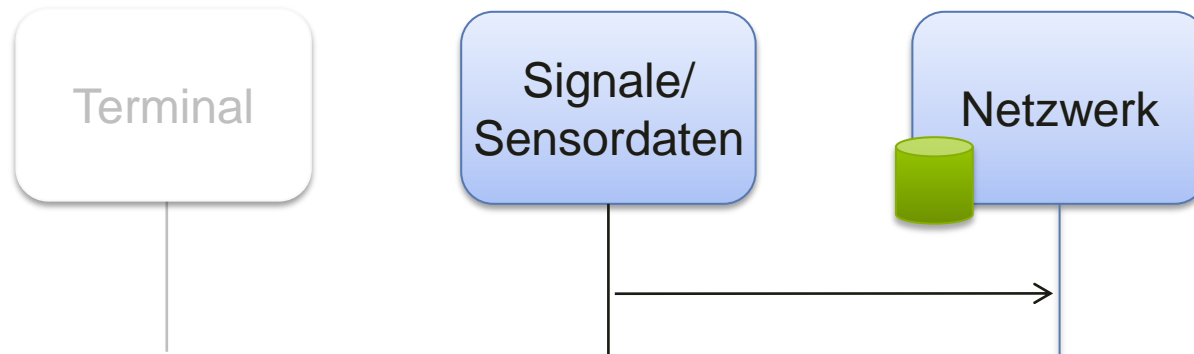
2. Welche Komponente übernimmt welche Aufgaben?



Grundlagen der Positionierung

Klassifikation anhand von Fragestellungen

1. Basierend auf ‚was‘ wird die Position berechnet?
 - Drahtlose Signale (Mobilfunk, WLAN etc.)
 - Andere Sensordaten
 - Umgebung (Licht, Sound)
 - Nutzerbezogen (Beschleunigungssensor, Kompass, Gyroskop)
2. Welche Komponente übernimmt welche Aufgaben?



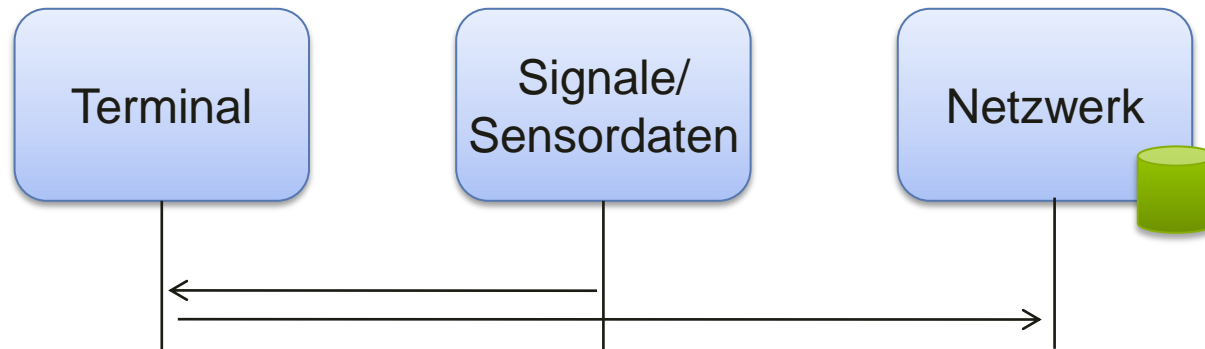
Grundlagen der Positionierung

Klassifikation anhand von Fragestellungen

1. Basierend auf ‚was‘ wird die Position berechnet?

- Drahtlose Signale (Mobilfunk, WLAN etc.)
- Andere Sensordaten
 - Umgebung (Licht, Sound)
 - Nutzerbezogen (Beschleunigungssensor, Kompass, Gyroskop)

2. Welche Komponente übernimmt welche Aufgaben?



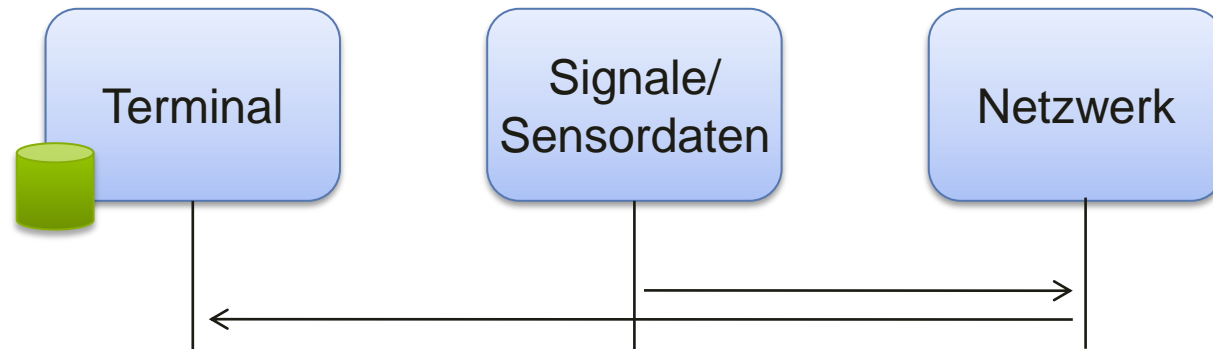
Grundlagen der Positionierung

Klassifikation anhand von Fragestellungen

1. Basierend auf ‚was‘ wird die Position berechnet?

- Drahtlose Signale (Mobilfunk, WLAN etc.)
- Andere Sensordaten
 - Umgebung (Licht, Sound)
 - Nutzerbezogen (Beschleunigungssensor, Kompass, Gyroskop)

2. Welche Komponente übernimmt welche Aufgaben?



Grundlagen der Positionierung

Klassifikation anhand von Fragestellungen

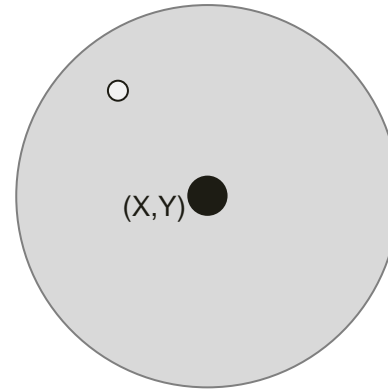
3. Wie wird berechnet?
 - Drahtlose Signale:

Grundlagen der Positionierung

Klassifikation anhand von Fragestellungen

3. Wie wird berechnet?

- Drahtlose Signale:
 - Proximity



Omni-Directional Cell

● Base station

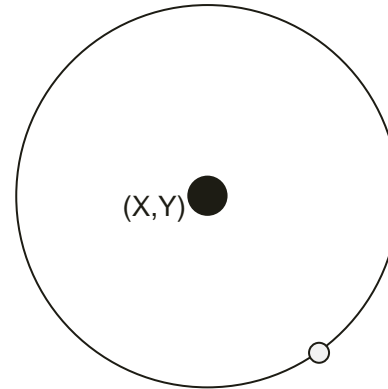
○ Terminal

Grundlagen der Positionierung

Klassifikation anhand von Fragestellungen

3. Wie wird berechnet?

- Drahtlose Signale:
 - Proximity
 - Lateration



● Base station

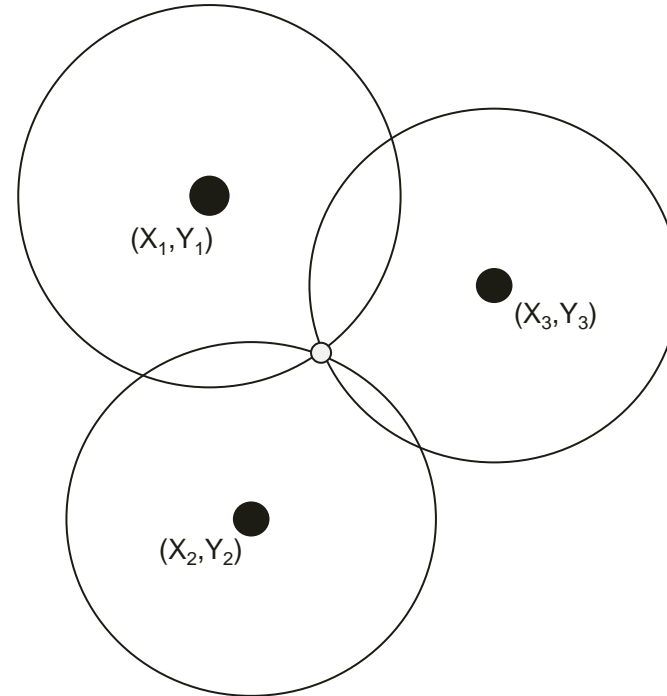
○ Terminal

Grundlagen der Positionierung

Klassifikation anhand von Fragestellungen

3. Wie wird berechnet?

- Drahtlose Signale:
 - Proximity
 - Lateration



● Base station

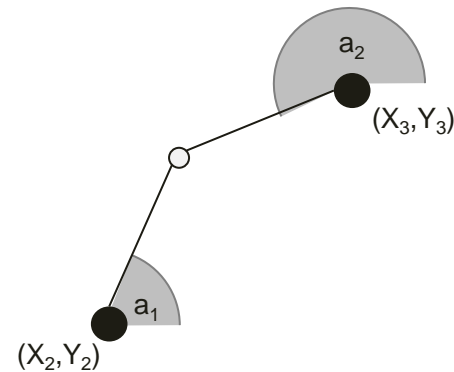
○ Terminal

Grundlagen der Positionierung

Klassifikation anhand von Fragestellungen

3. Wie wird berechnet?

- Drahtlose Signale:
 - Proximity
 - Lateration
 - Angulation



● Base station

○ Terminal

Grundlagen der Positionierung

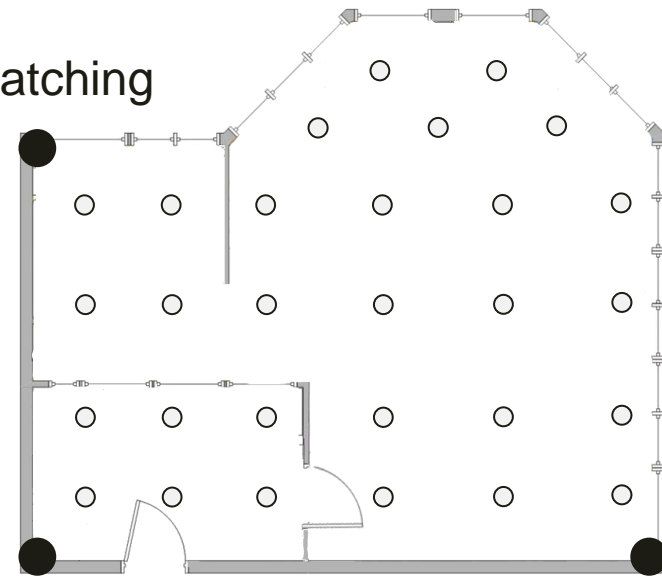
Klassifikation anhand von Fragestellungen

3. Wie wird berechnet?

- Drahtlose Signale:
 - Proximity
 - Lateration
 - Angulation
 - Fingerprinting/Pattern Matching

● Base station

○ Terminal



Grundlagen der Positionierung

Klassifikation anhand von Fragestellungen

3. Wie wird berechnet?

- Drahtlose Signale:
 - Proximity
 - Lateration
 - Angulation
 - Fingerprinting/Pattern Matching
- Sensordaten:
 - Umgebungsdaten z.B. Ambient Fingerprint
 - Nutzerbezogene Daten z.B. Schritte zählen und Kompass für Richtung

Grundlagen der Positionierung

Klassifikation anhand von Fragestellungen

4. Welches Referenzsystem wird herangezogen?

- Physikalische Position
- Informelle Position

5. Welche Genauigkeit wird erreicht?

- Gebäudeteil
- Raumgenau
- Zentimetergenaue Position

6. Ist die Privacy des Nutzers in Gefahr?

- Je genauer eine Position desto sensibler wird die Information

Grundlagen der Positionierung

Systeme und Lösungen

Ein Medium

Medium	HW	SW	Genauigkeit
GSM	weit verbreitet	einfach (Auflösung der cell-ID)	sehr ungenau
WLAN	verbreitet	komplexer je höher die Genauigkeit	1-5 Meter
UWB	noch teuer	komplex	sehr genau
BT	günstig	eher einfach	1-5 Meter
RFID	relativ günstig	eher einfach	raumgenau
IMU	relativ günstig	komplexer je höher die Genauigkeit	Ungenauigkeit steigt

Mehrere Medien

- Datenfusion
- Verbesserung der Genauigkeit
- Mehr Kontext durch Hinzunehmen von Sensorinformationen

Privacy unterstützende Lösungsansätze

Kernfragen

- Kritische Fragestellungen:
 - Wer berechnet die Position?
 - Wem teilt man die Position mit?
 - Wie genau ist die Position?
- Unterscheidung zwischen med. UC und nicht-med. UC
 - Med. UC: Wille und Notwendigkeit zum Mitteilen des Aufenthaltsorts höher
- Unterscheidung zwischen ‚zu Hause‘ und öffentlichen Gebäuden
 - Im Allg. ist der Gebäudebesitzer verantwortlich für HW & SW, Karten



Privacy unterstützende Lösungsansätze

Mögliche Ansätze

- Mögliche unmittelbare Lösungen:
 - Außer Haus: Ortung und Aussenden nur im Notfall
 - Zu Hause: Abgeschlossenes System und Aussenden nur in aggregierter Form/ Metainformationen
- IMU
 - Terminal based Ansatz
 - Selbstlokalisierung z.B. durch Odometrie
- WLAN
 - Terminal based Ansatz
 - APs senden WGS84 Position in Beacons



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

www.smart-senior.de

Corina Kim Schindhelm
Siemens
corina.schindhelm@siemens.com



Selbstständig, sicher, gesund und mobil im Alter.

SIEMENS

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung