



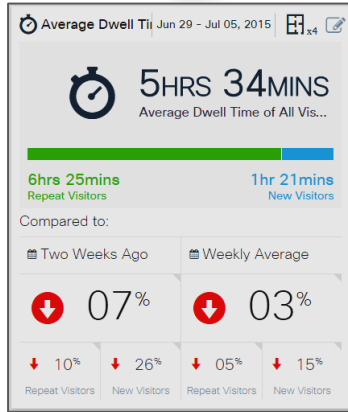
# Cisco CMX. Устанавливаем правильные ожидания от локационных сервисов в Wi-Fi

Connected Mobile Experience

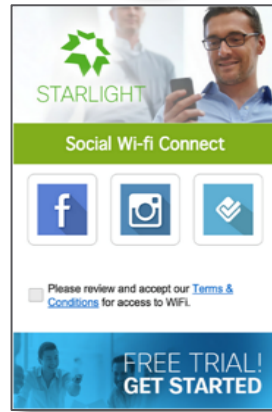
Юрий Довгань  
Системный инженер  
[ydovgan@cisco.com](mailto:ydovgan@cisco.com)

# Cisco CMX

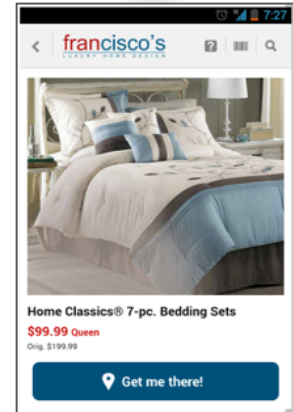
## Detect



## Connect



## Engage



## Analytics

# Cisco CMX Аналитика присутствия

Detect

- Помещения с одной или более ТД для аналитики присутствия
- Время нахождения, Подключенные клиенты, Посетители, Проходящие мимо и т.д.

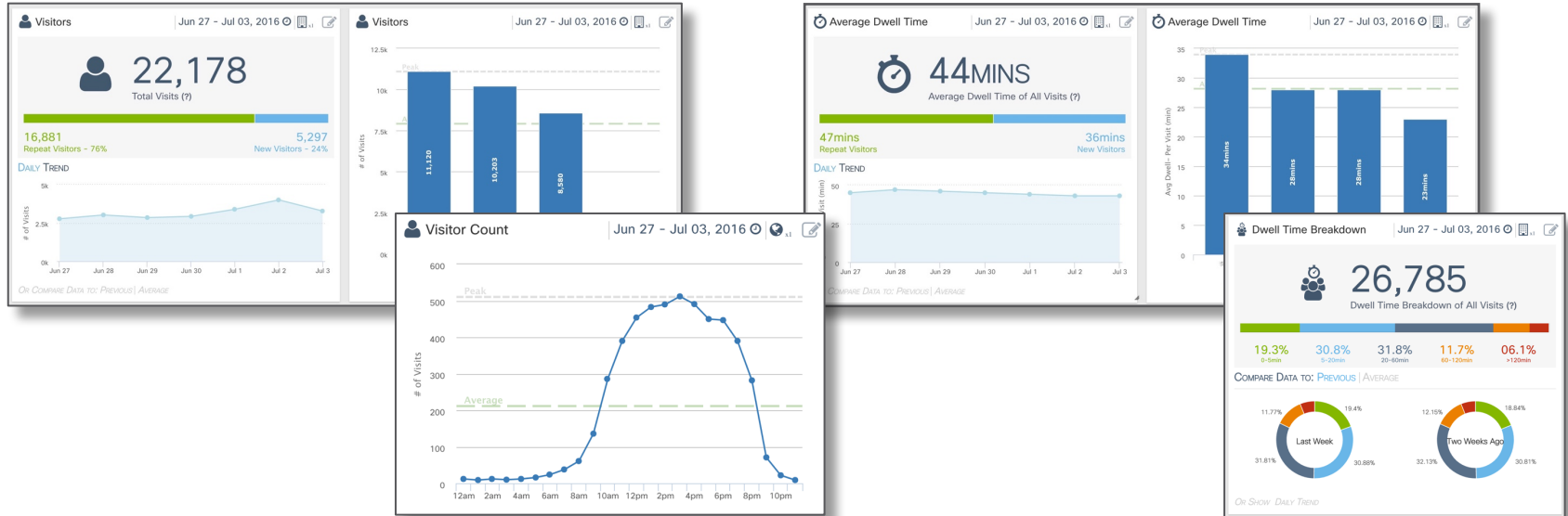


# Cisco CMX Аналитика местоположения

Detect



- Посетители, Время нахождения, Маршруты и т.д.
- Уровни здания, этажа, зоны и т.д.



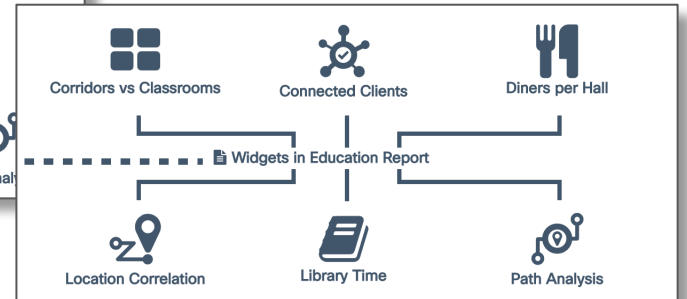
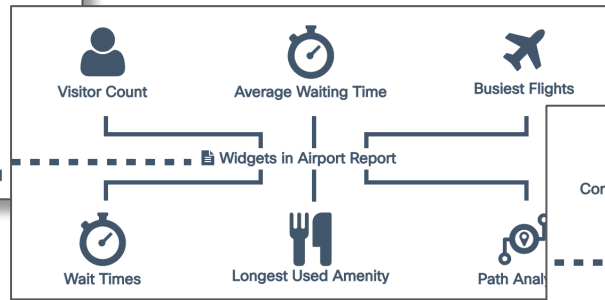
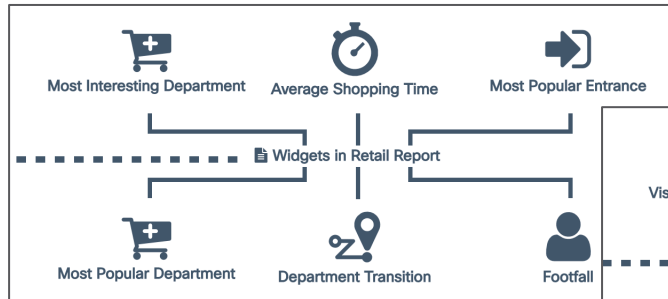
# CMX Analytics - Verticalization

Detect



Choose Your Vertical

Default    Retail    Mall    Hospitality    Education    Healthcare    **Airport**



# CMX Connect : Простой гостевой доступ

Connect



**Гостевой доступ с привязкой к локации**  
Портал и перенаправление в зависимости от здания



**Множество методов доступа**  
Регистрация, соцсети или SMS



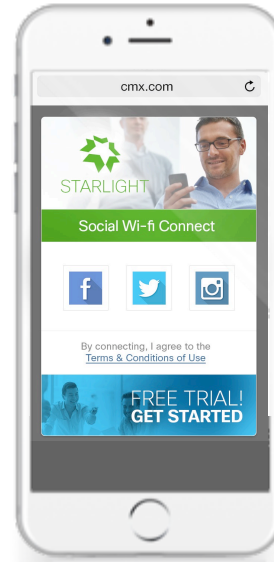
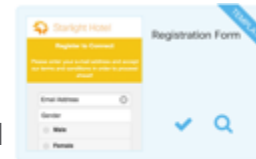
**Настраиваемые рекламные страницы**  
Посадочные страницы и видео



**Понимание: кто посетители?**  
Расширенная аналитика



**Поддержка многоязычности**  
User-friendly



# Интеграция с приложениями



Работа с Cisco и эко-партнерами для решения бизнес-задач



Настраиваемые приложения с гостевыми порталами и рекламой



Приложения с привязкой к локации и персонализацией



Интеграция с бизнес-системами для аналитики больших данных



API

<https://10.22.243.125/api/location/v1/historylite/clients/fc:fc:48:a6:3d:42?date=2016%2F04%2F06>

```
{
  "Data": [
    - {
      x: 65.83112,
      y: 17.376791,
      flr: "727035700041482283",
      chgOn: "1459996395511",
      s: "1",
      ssid: "cmx",
      ap: "b8:38:61:b4:53:70",
      un: "",
      ip: "10.22.243.211, fe80:0000:0000:0000:14b1:6915:393c:db4e",
      lat: -999,
      long: -999
    },
    - {
      x: 60.75,
      y: 0,
      flr: "727035700041482283",
      chgOn: "1459996307225",
      s: "1",
      ssid: "cmx",
      ap: "b8:38:61:b4:53:70",
      un: "",
      ip: "10.22.243.211, fe80:0000:0000:0000:14b1:6915:393c:db4e",
      lat: -999,
      long: -999
    },
    - {
      x: 81,
      y: 37.425003,
      flr: "727035700041482283",
      chgOn: "1459996296034",
      s: "1",
      ssid: "cmx",
      ap: "b8:38:61:b4:53:70",
      un: "",
      ip: "10.22.243.211, fe80:0000:0000:0000:14b1:6915:393c:db4e",
      lat: -999,
      long: -999
    }
  ]
}
```



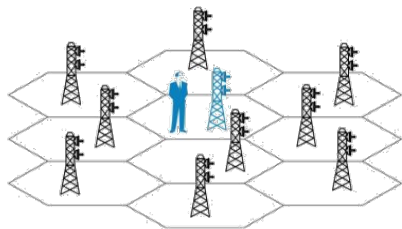
# Дифференциаторы решения Cisco LBS

- CMX Analytics является родным продуктом Cisco
- Лучшая точность в индустрии решения RSSI LBS
- Уникальное решение гиперлокации
- Решения on-premises и облачное
- Единая платформа для вычисления локации и мониторинга WIFI клиентов, RFID тегов и BLE маячков с помощью REST API

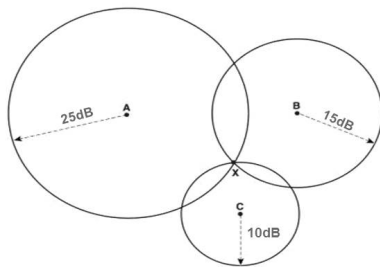
# Основы вычисления местоположения в Wi-Fi

# Подходы по вычислению геолокации

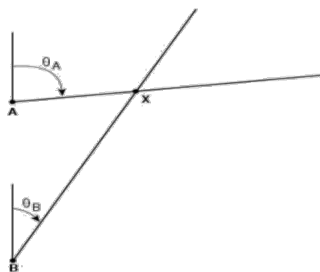
- Несколько классов систем вычисления местоположения по методам получения и анализа данных с РЧ эфира
- Real-Time Location Systems (RTLС) могут объединяться в 4 базовые категории систем по определению местоположения:



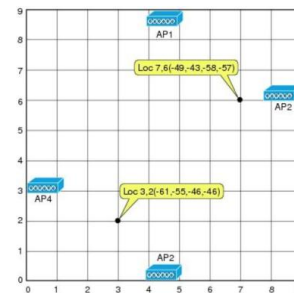
Cell of origin (nearest cell)



Distance based (lateration)



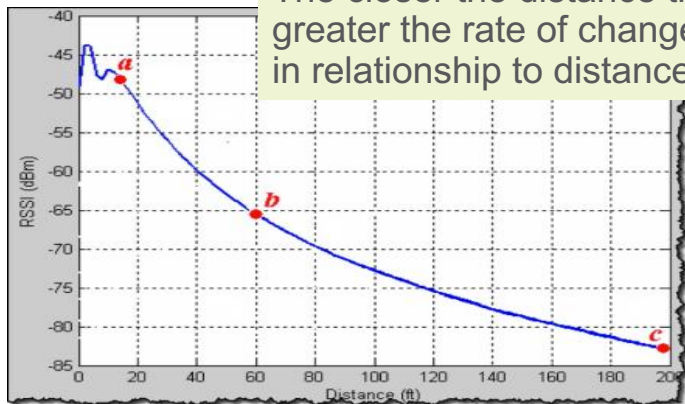
Angle based (Angulation)



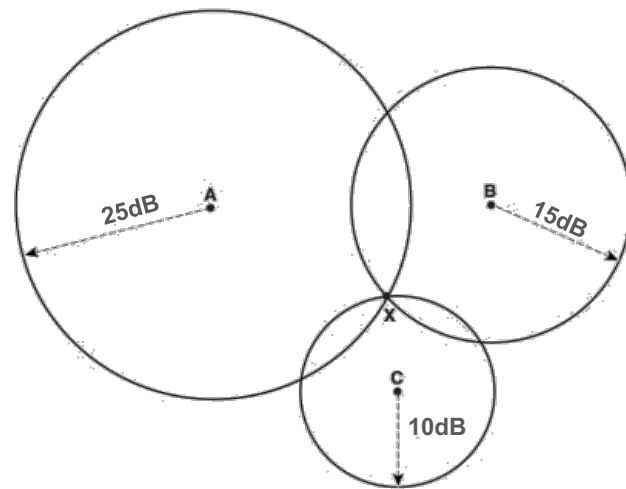
Location patterning

# Дистанционные техники (трилатерация)

- Трилатерация использует мощность сигнала для вычислений (RSSI)
- Измеряется мобильным устройством или сенсором приемника



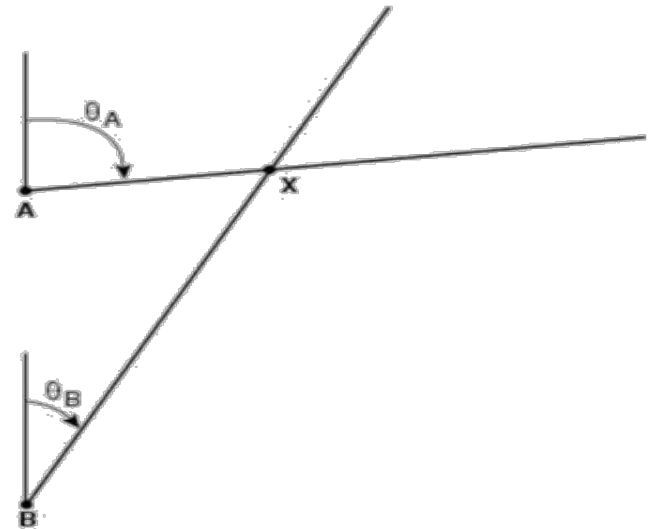
The closer the distance the greater the rate of change in RSS in relationship to distance



The change in RSS in relationship to distance flattens out at greater distances

# Угловые техники (ангуляция)

- AoA (angle of arrival) определяет локацию мобильного устройства, вычисляя угол прибытия сигнала на принимающий сенсор
- Требуется минимум 2 принимающих сенсора для вычисления, и как минимум 3 сенсора для более точных вычислений (триангуляция)



# От Wi-Fi геолокации к гиперлокации

# Разные уровни точности

PRESENCE

BASIC  
LOCATION

ENHANCED  
LOCATION

HYPERLOCATION



Greater Customer Insights



Точность локации

20m

7-10m

5-7m

1-3m

Тип локации

Нахождение в зоне

X,Y координаты

Оптимизированные  
обновления

Очень высокая точность

Сценарий

Уровень помещения,  
Посетители, Время  
нахождения

Корреляция по  
зонам

Навигация с  
точностью до зон

Расположение продуктов,  
Управление ценностями

Требования к ТД

Одна ТД минимум

Минимум 3 ТД,  
Интеграция с  
картой здания

ТД с FastLocate

Модульные точка с  
HALO-модулями

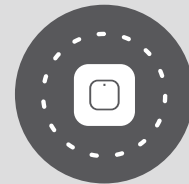


# Wi-Fi Присутствие

- Основано на probe-запросах от клиентского устройства: RSSI
- Точность: 20м
  - Устройство внутри или снаружи магазина (здания)
- Работает с неподключенными устройствами
  - НО: Устройства могут посылать случайные MAC\*
- 1 ТД для небольших локаций:
  - Небольшой магазин / кафе / отделение
- Хорошо для
  - CMX Presence Analytics
    - Dwell time
    - Repeat visitors



# Wi-Fi аналитика присутствия - настройка

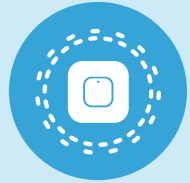


- Создать сайт
- Выбрать временную зону
- Установить граничные значения
  - Мощность сигнала
  - Время нахождения внутри
- Добавить точки доступа
- Нет необходимости добавлять карту

The screenshot shows the configuration page for a site named "SJC14-5th Floor". The interface includes the following elements:

- Site Information:** Address field (Site Address), Timezone (GMT +05:30 Asia/Kolkata).
- Signal Strength Threshold:** A slider ranging from -95 dBm (326ft / 99m) to -65 dBm (35ft / 11m).
- Threshold Legend:**
  - Ignore: -95 dBm or lower
  - Passerby: Between -95 dBm and -65 dBm
  - Visitor: -65 dBm or higher
- Minimum Dwell Time For Visitor (minutes):** Set to 5.
- AP count:** 1. A "Details" link is available.
- Add new AP:** A form to enter the AP MAC address with an "Add" button.
- Table:** A table with columns for MAC address, Name, and Delete. One entry is visible: MAC address 08:cc:68:cc:a4:00.

# Базовая Wi-Fi геолокация (RSSI)



- Основана на Probe запросах от мобильного устройства: RSSI
- Точность 7m – 10m
- Периодичность обновления локации (30 сек – 5 мин)
- Работает и для неассоциированных устройств
  - НО: Устройства могут посылать случайные MAC\*
- **Хорошо для**
  - **CMX Location Analytics**
  - **CMX Connect**
  - **CMX App Engage**



# Основы вычисления локации по Wi-Fi



A WIFI device seen by one AP could be located on anywhere in this **circle**



When a device is seen by two AP then location must be in this **line**



When a device is seen by four AP then location must be at this **point**.



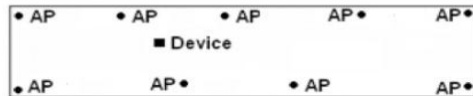
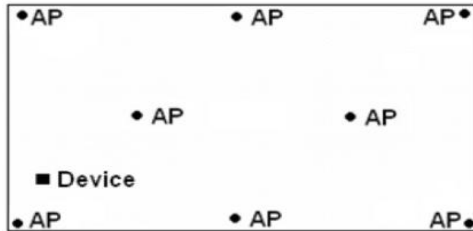
Accuracy highest when a device is seen by at least 4 Access points

# Пример сети, готовой для сервиса локации по Wi-Fi (LBS)

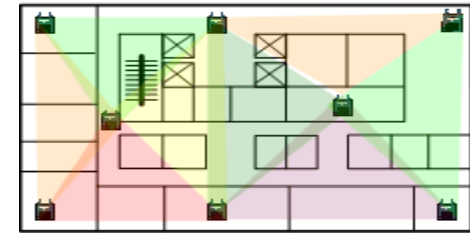
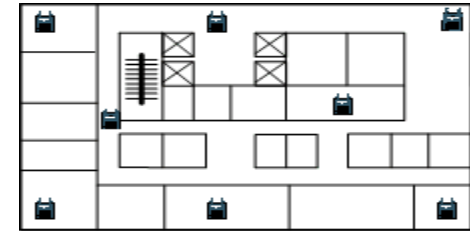
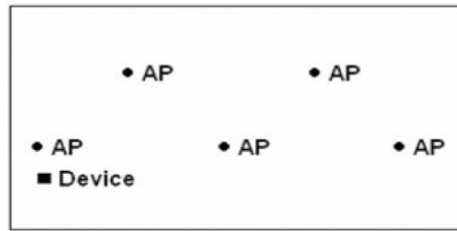


- ТД должны располагаться по периметру здания
- Звездообразное и зигзагообразные размещения возможны в зависимости от конфигурации помещения

## Recommended



## Not Recommended



# Высокие потолки – варианты размещения

How far would I space the Hyperlocation units apart in retail areas?

Standard best practice 16-28 meters, again best to use a serpentine or staggered approach and not put them all in a straight line.

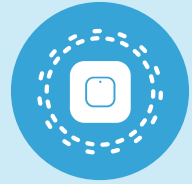
Use common sense when mounting trying to stay below ductwork and lighting if possible.



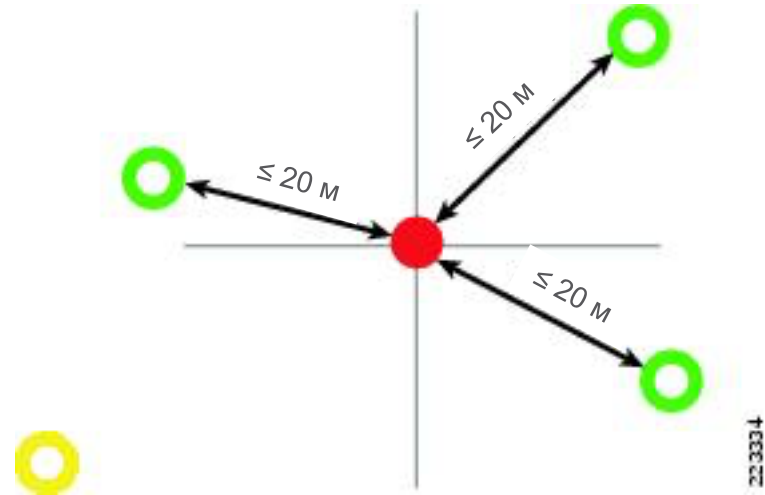
# Пример зигзагообразного размещения в коридоре



# Прямая видимость минимум 3-мя ТД



- Размещение точек доступа таким образом, чтобы угол обзора был 360 градусов, и никаких громоздких препятствий не было на пути к мобильному устройству
- Расстояние 12 – 20 м
- -75 dBm Client RSSI на 3 ТД



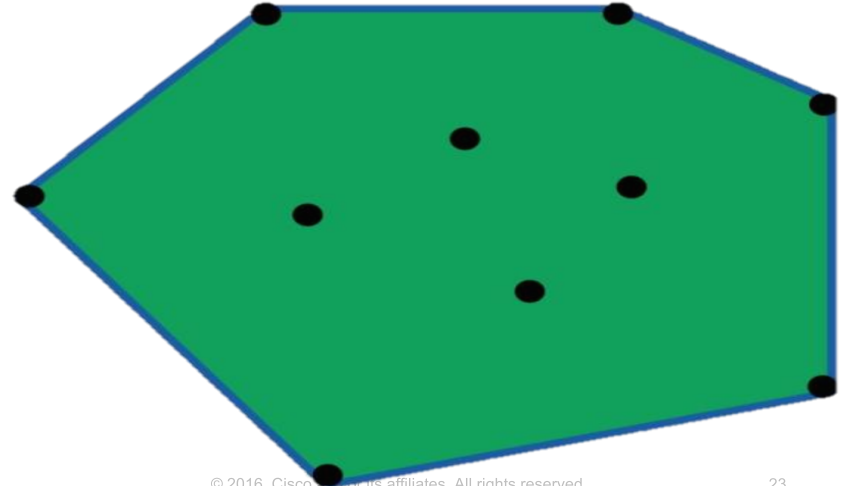


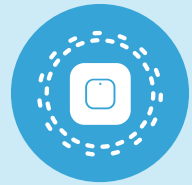
# Размещение точек доступа

- ТД формируют периметр помещения  
Набор локаций, где требуется  
максимально возможная точность
- Вычисление локации возможно за  
пределами этой области, но точность  
деградирует

Пример:

10м в 90% случаев внутри области  
18м в 90% в 6 метрах за  
пределами области





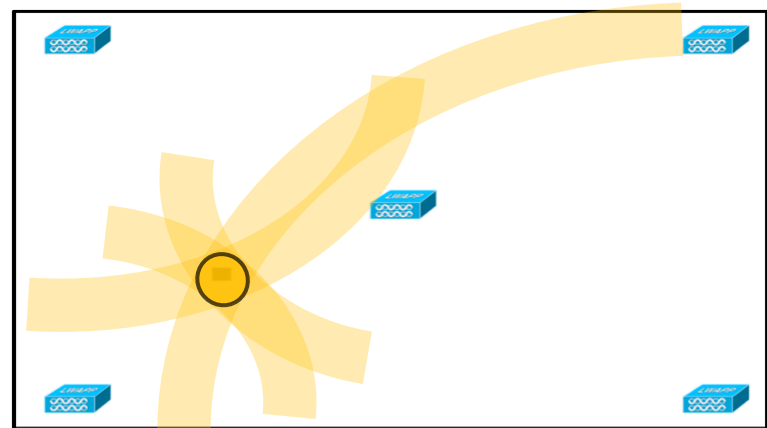
# Факторы, влияющие на точность и периодичность вычислений

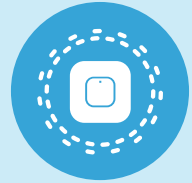
## Неопределенность РЧ спектра

- Расположение ТД и РЧ среда
- Шум в РЧ среде
- Кратковременные преграды между ТД и клиентским устройством

## Поведение клиентов

- Посылка проб происходит, когда клиент ищет сеть. Подключившись, посылает пробы регулярно, но реже.
- Частота посылки клиентом проб





# Частота обновления местоположения

Чем чаще клиент отсылает пробы в сеть, тем больше уверенности в точности определения текущего местоположения

Всегда остается неопределенность, поскольку мы не знаем, находится клиент в движении или нет, с какой скоростью он передвигается

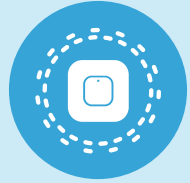
Факторы, влияющие на частоту обновления и актуальность вычислений:

- Движение

- Отсутствие активного сканирования клиентом на протяжении длительного времени

- Отсутствие посылки проб на всех используемых каналах

- Отсутствие посылки проб на всех настроенных SSID



# Клиентские пробы

Пробы возникают, когда клиентское устройство обнаруживает сеть. После подключения – с регулярными интервалами, но обычно реже.

Обнаруживая сеть:

- Некоторые клиенты шлют пробы на всех каналах для всех SSIDs

- Некоторые клиенты посылают пробы пассивно

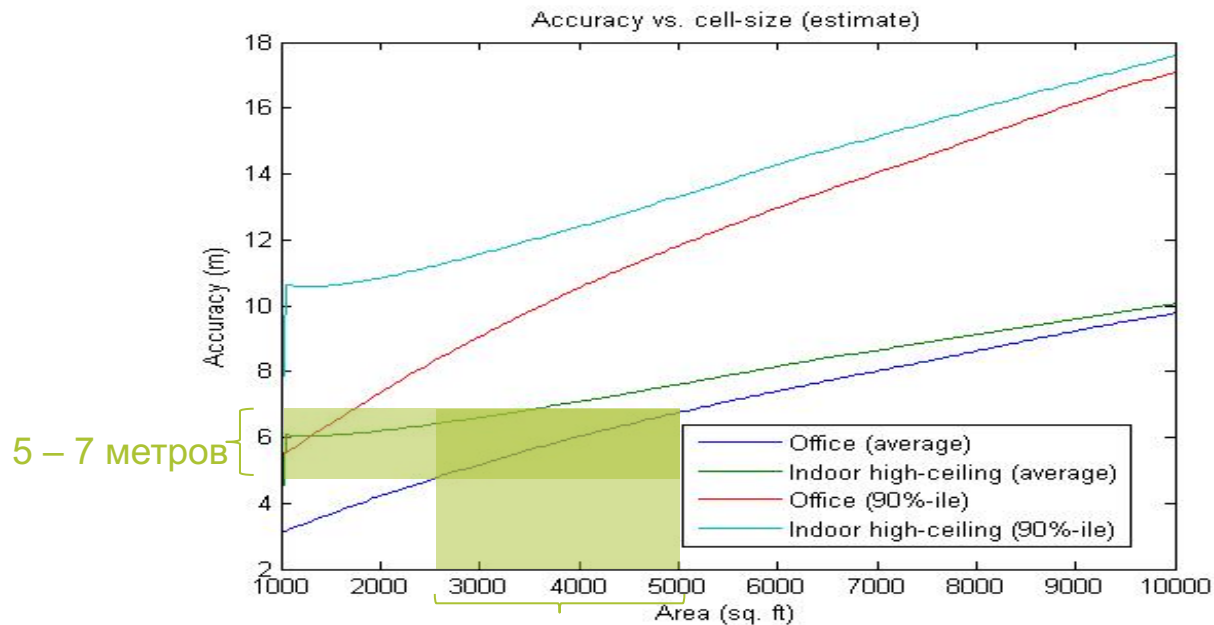
После подключения:

- Некоторые клиенты перестают слать пробы длительное время

- Некоторые клиенты посылают пробы только на рабочем канале

- Некоторые клиенты посылают пробы на малой мощности только в сторону ближних ТД

# Примеры средней ожидаемой точности

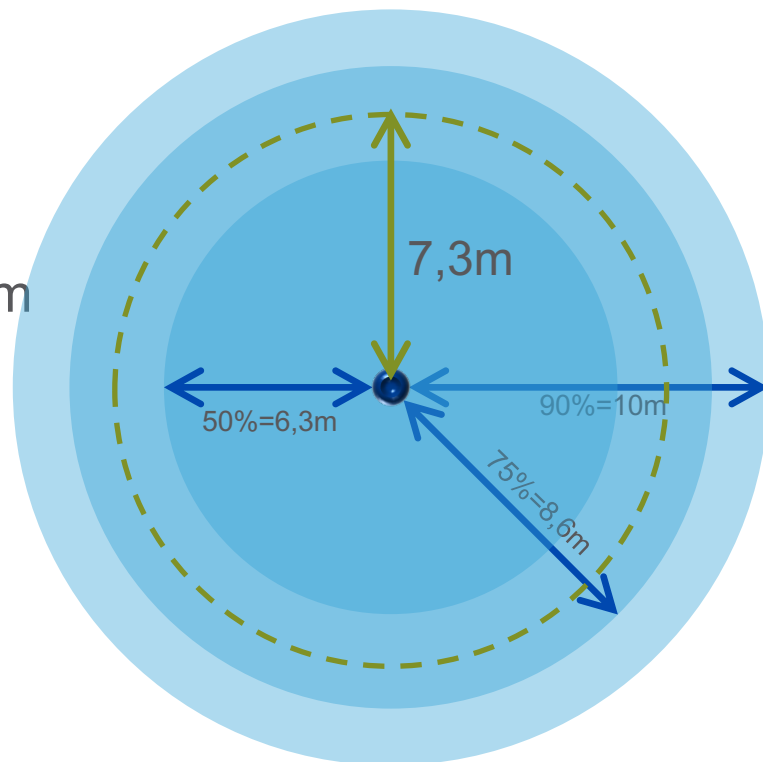


Cisco Unified Wireless Networking: средние значения с зоной покрытия одной ТД в 230 – 460 квадратных метров

# Точность измерения

Test	Name	Status	Mac Address	Floor	Start Time	Location Computation Frequency (s)	10m Accuracy (%)	Average Error Distance (m)	90% Accuracy Error Distance (m)	75% Accuracy Error Distance (m)	50% Accuracy Error Distance (m)
	iphone	finished				122.0	88.5	7.26	10.00	8.55	6.27


- 90% Accuracy Error Distance: 10,0 m
- 75% Accuracy Error Distance: 8 m
- 50% Accuracy Error Distance: 5 m



# \*Случайные MAC-адреса Apple устройств

- Появились в iOS 8
- Меняется MAC-адрес каждые 63 сек, когда не подключен
- Реальный MAC только при попытке подключения или после подключения к SSID
- Нет аналитики для неподключенных устройств
- Пробы примерно каждые 30 сек

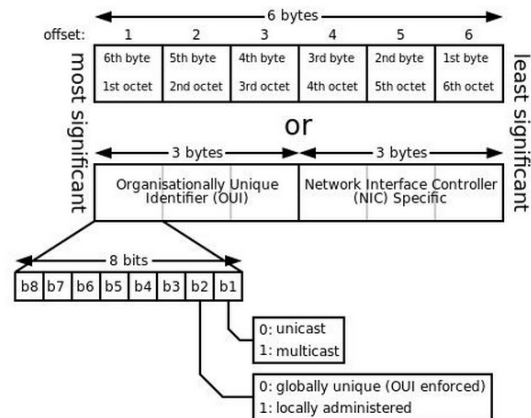
## MAC Address



In iOS 8, Wi-Fi scanning behavior has changed to use random, locally administrated MAC addresses

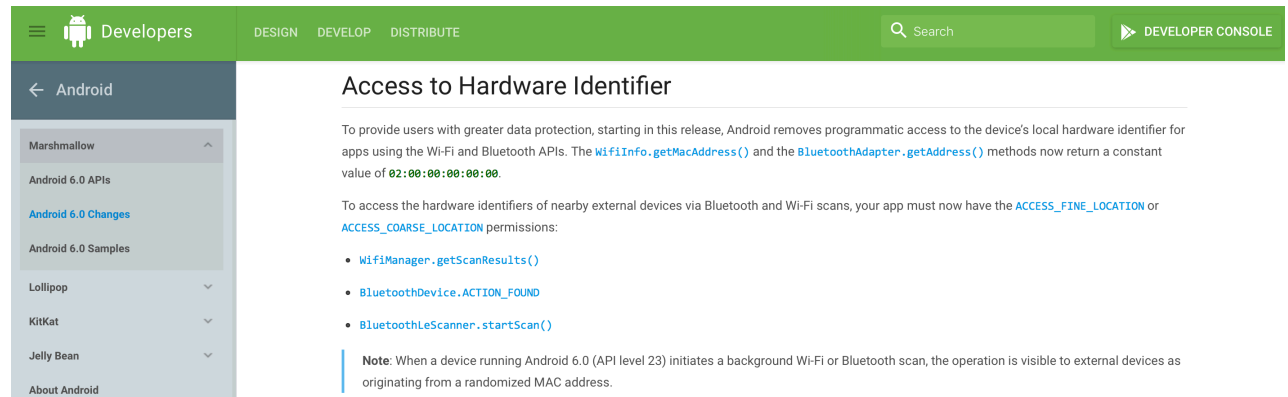
- Probe requests (management frame sub-type 0x4)
- Probe responses (management frame sub-type 0x5)

The MAC address used for Wi-Fi scans may not always be the device's real (universal) address



# \*Android 6 – случайные MAC-адреса

- Появились в Android 6
- Реальный MAC только на этапе подключения или после подключения к SSID
- Пробы – в зависимости от режима экономии энергии
  - В среднем около 1 раза в 30-60 сек



The screenshot shows the Android Developers website interface. The top navigation bar is green with the Android logo and 'Developers' text. Below the navigation bar, there is a sidebar on the left with a menu for 'Android' and various version links like 'Marshmallow', 'Android 6.0 APIs', 'Android 6.0 Changes', 'Android 6.0 Samples', 'Lollipop', 'KitKat', 'Jelly Bean', and 'About Android'. The main content area is titled 'Access to Hardware Identifier' and contains text explaining that starting in Android 6.0, the device's local hardware identifier is removed for apps using Wi-Fi and Bluetooth APIs. It lists the permissions `ACCESS_FINE_LOCATION` and `ACCESS_COARSE_LOCATION` and provides a list of methods: `WifiManager.getScanResults()`, `BluetoothDevice.ACTION_FOUND`, and `BluetoothLeScanner.startScan()`. A note at the bottom states that when a device running Android 6.0 initiates a background Wi-Fi or Bluetooth scan, the operation is visible to external devices as originating from a randomized MAC address.

# Fast Locate

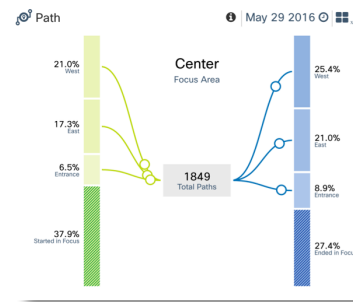
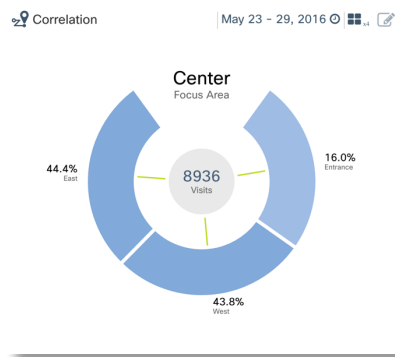
# Wi-Fi локация с Fast Locate



- Основано на пакетах данных с мобильных устройств: RSSI
- Точность 5м – 7м
- Обновление местоположения – зависит от поведения приложения или «wakeur» фреймов от ТД (5 – 20 сек)
- Работает только с подключенными устройствами

## • Хорошо для

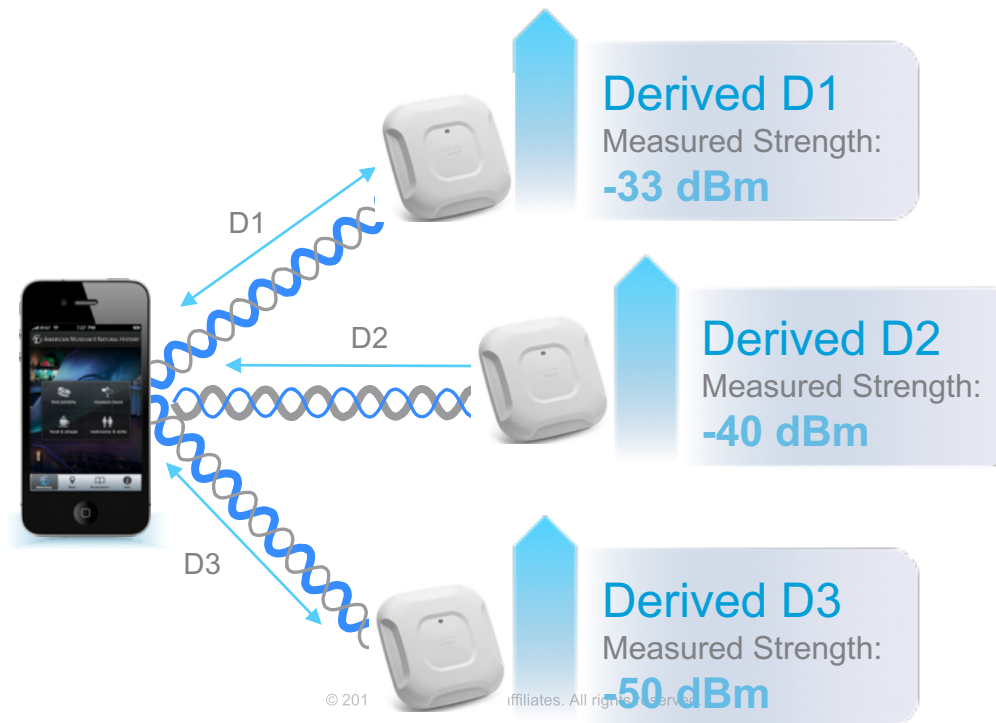
- CMX Analytics
- CMX Connect
- Blue Dot Applications
- App Engage



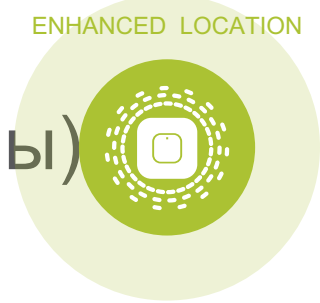


# FastLocate: Как вычисляется местоположение

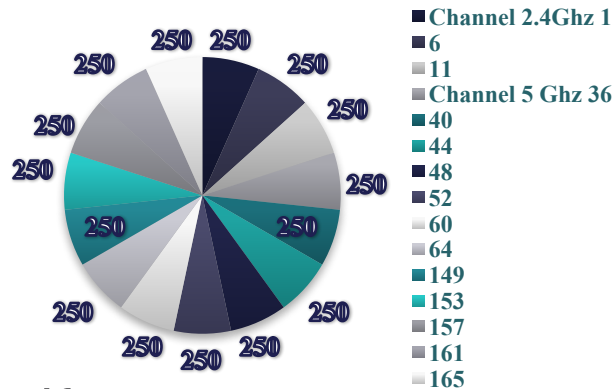
- Точки доступа обнаруживают мобильные устройства и вычисляют мощность сигнала (RSSI) всех фреймов Wi-Fi.
- Клиент подключен к одной ТД, остальные ТД сканируют тот же РЧ канал
- ТД синхронизируются мерять RSSI на нескольких ТД используя режимы работы:
  - Enhanced Local Mode
  - Additional WSM Radio Module



# Fast Locate – WSM модуль слушает $\frac{1}{4}$ секунду каждый канал (зависит от страны)



## Scan Time on Channels (ms)



**4** Секунды за  
один цикл

- Когда клиент постоянно шлет пакеты в канал, сеть получает пакет каждые 4 секунды (250ms x 16 каналов) и собирает значения раз в 4 секунды
- Локация вычисляется 1 раз каждые 8 секунд (~8 раз в минуту)

# Hyperlocation



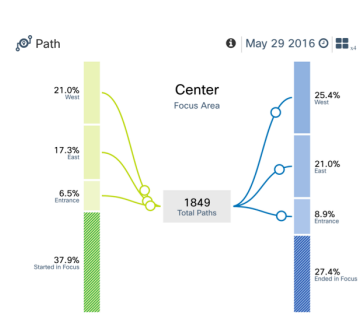
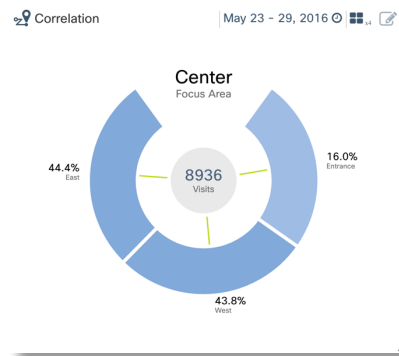
# Wi-Fi гиперлокация

- Основана на фреймах данных от мобильного устройства: RSSI и AoA (угол прибытия сигнала)
- Точность 1-3 м
- Обновление местоположения – зависит от поведения приложения или «wakeur» фреймов от ТД
- Работает только с подключенными устройствами

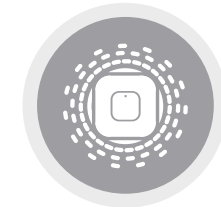
## • Хорошо для

- CMX Analytics
- CMX Connect
- Blue Dot Applications

 App Engage

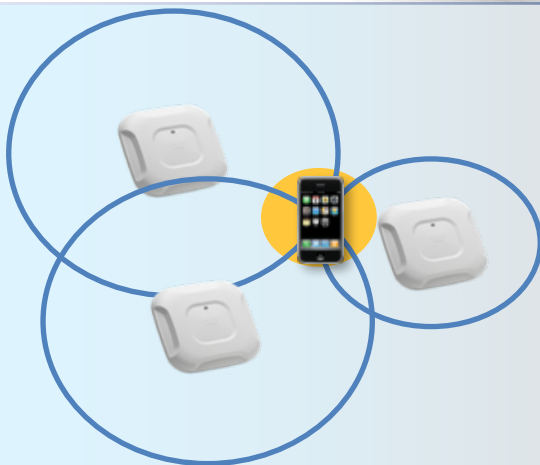


# Cisco Hyperlocation Technology & Solution



**Before:** Location approximated based on RSSI -  
±5 to 10 meter accuracy

**After:** Determine direction (AoA) to client in addition to  
distance => up to 1 meter accuracy (50% CFD)

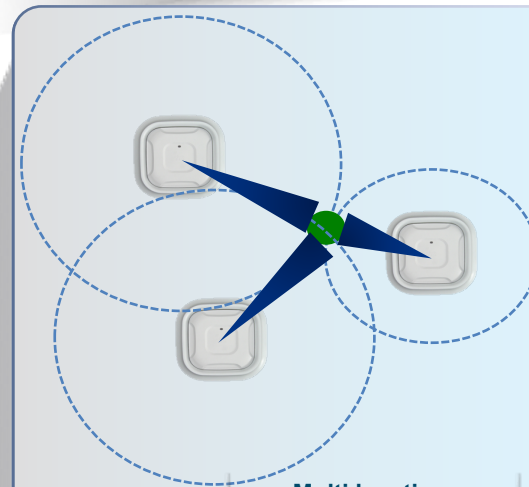


Room Level  
Accuracy

Range Inferred -  
Prone to errors

Only RSSI  
calculation

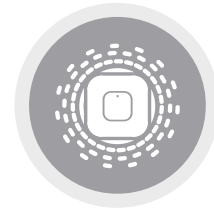
Engage & Improve  
Guest Experience



High  
Accuracy

Multi locating  
technology  
AoA, RSSI

Improved  
Calculation

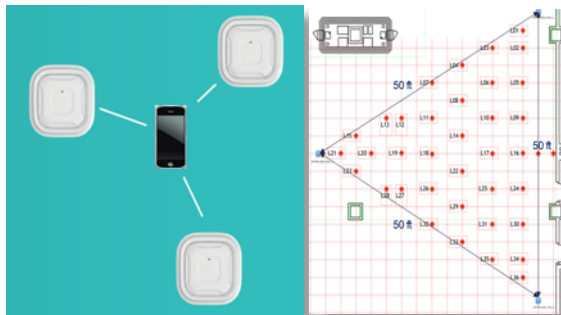
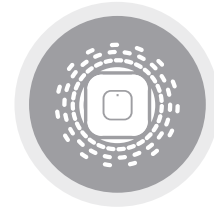


# Модуль гиперлокации



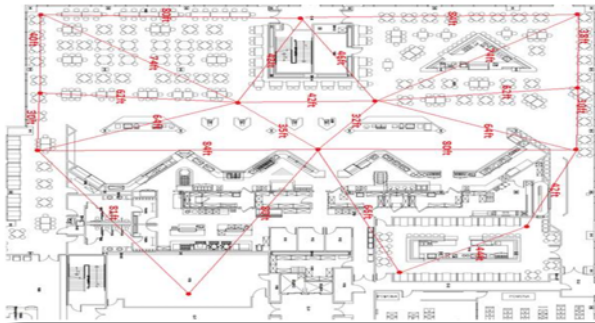
- Находится вокруг точки доступа
- 32 антенн для вычисления угла прибытия
  - 16 Dual-Band 2,4GHz & 5GHz
  - 16 5GHz
- Bluetooth маячки встроены в модуль

# Точности гиперлокации



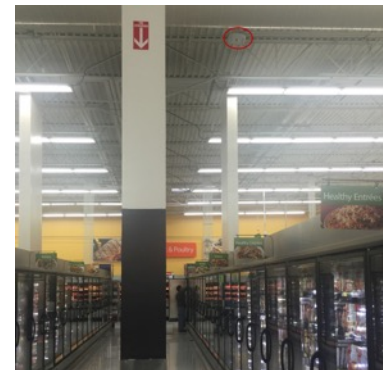
## Best Practices – 1m

- 3 APs (50 ft-triangle) or 5 APs (40x65ft-star)
- 3m ceiling
- Client associated w/ AP, LOS to all APs
- 5 GHz @ 20 MHz, iPhone 6, S5
- Low interference, normal load
- 50% (CDF)



## Non-Standard – 2.5m

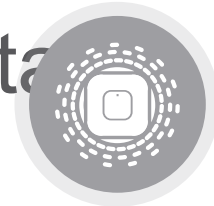
- Many APs, 1AP/2000-4000 sq ft
- 3-4.m ceiling
- Client assoc. w/ AP, LOS to 3-5 APs
- 5 GHz @ 20 MHz, iPhone 6, S5
- Moderate interference, normal load
- 50% (CDF)



## Box Retail/ Mfg. – 2m

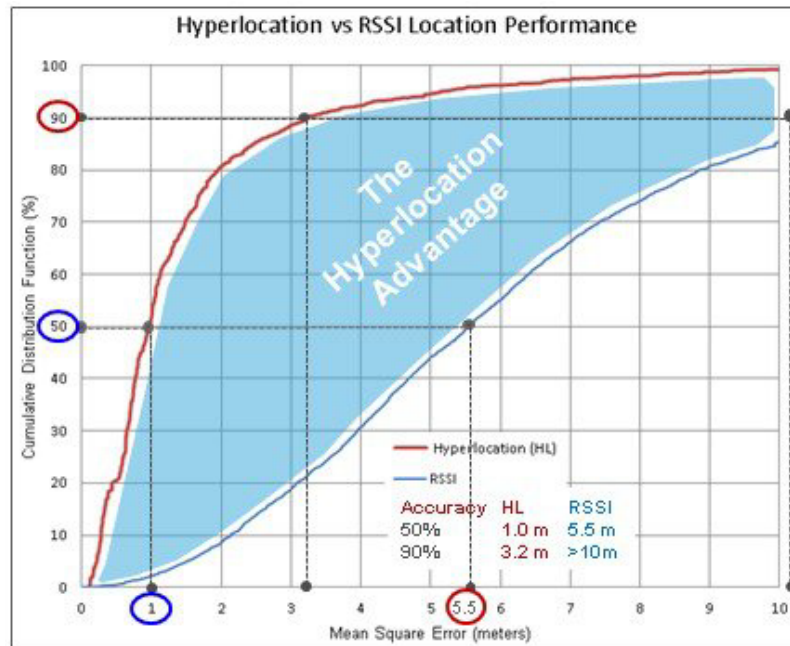
- 7 APs, 1AP/2800 sq ft (50 ft AP-AP)
- 15-20 ft ceiling
- 3-8 ft shelves
- Client associated with AP, LOS to 3 APs
- 5 GHz @ 20 MHz, iPhone 6, S5
- Moderate interference, normal load
- 50% (CDF); same measure of RSSI

# Performance – The Hyperlocation Advantage

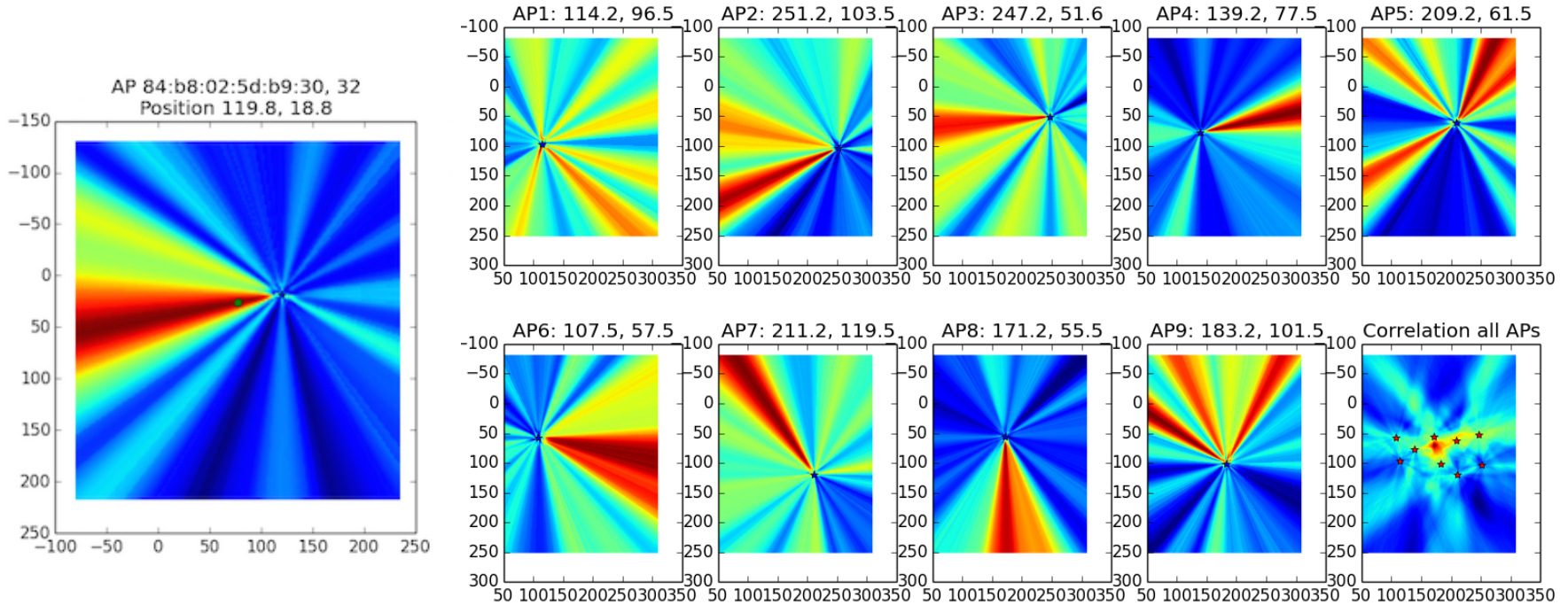


Example:

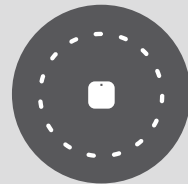
	RSSI	Hyperlocation
CDF: 50%	5,5m	1m
CDF: 90%	>10m	3,2m



# Как мы вычисляем координаты X,Y? – тепловые карты



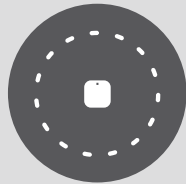
# Proximity – Bluetooth Low Energy



# Bluetooth-маячки (BLE)

- Посылка маячком своего индикатора в сторону близлежащих клиентских устройств
- Устройство с установленным приложением получает идентификатор маячка (маячков), и приложение вычисляет местоположение (близость к маячку)

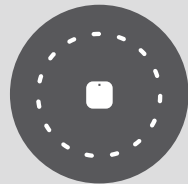




# VLE – преимущества

- Быстрое время реакции для push-уведомлений и навигации (приложение, услышав маячок, сразу же может сгенерировать событие)
- Высокая точность локации (при плотном размещении)
- Низкая стоимость маячка





# BLE – недостатки

- Требует поддержки BLE на смартфоне (Bluetooth 4.0, Bluetooth Smart)
- Низкий охват населения. Требует включенного Bluetooth на смартфоне (около 5-15% по статистике в СНГ приходят с включенным Bluetooth)
- Требует наличия приложения на смартфоне (только приложение может обработать информацию о маячке, вычислить локацию и сгенерировать событие)
- Усилия разработки для получения аналитики
- Требует плотного расположение для высокой точности (примерно каждые 5 метров для точности до 1 метра) – для больших объектов нужны тысячи маячков
- Требует замен батареек для каждого маячка

# Когда BLE подходит для локационной стратегии



BLE может быть частью локационной стратегии, если уже есть или будет приложение

Сценарии для BLE

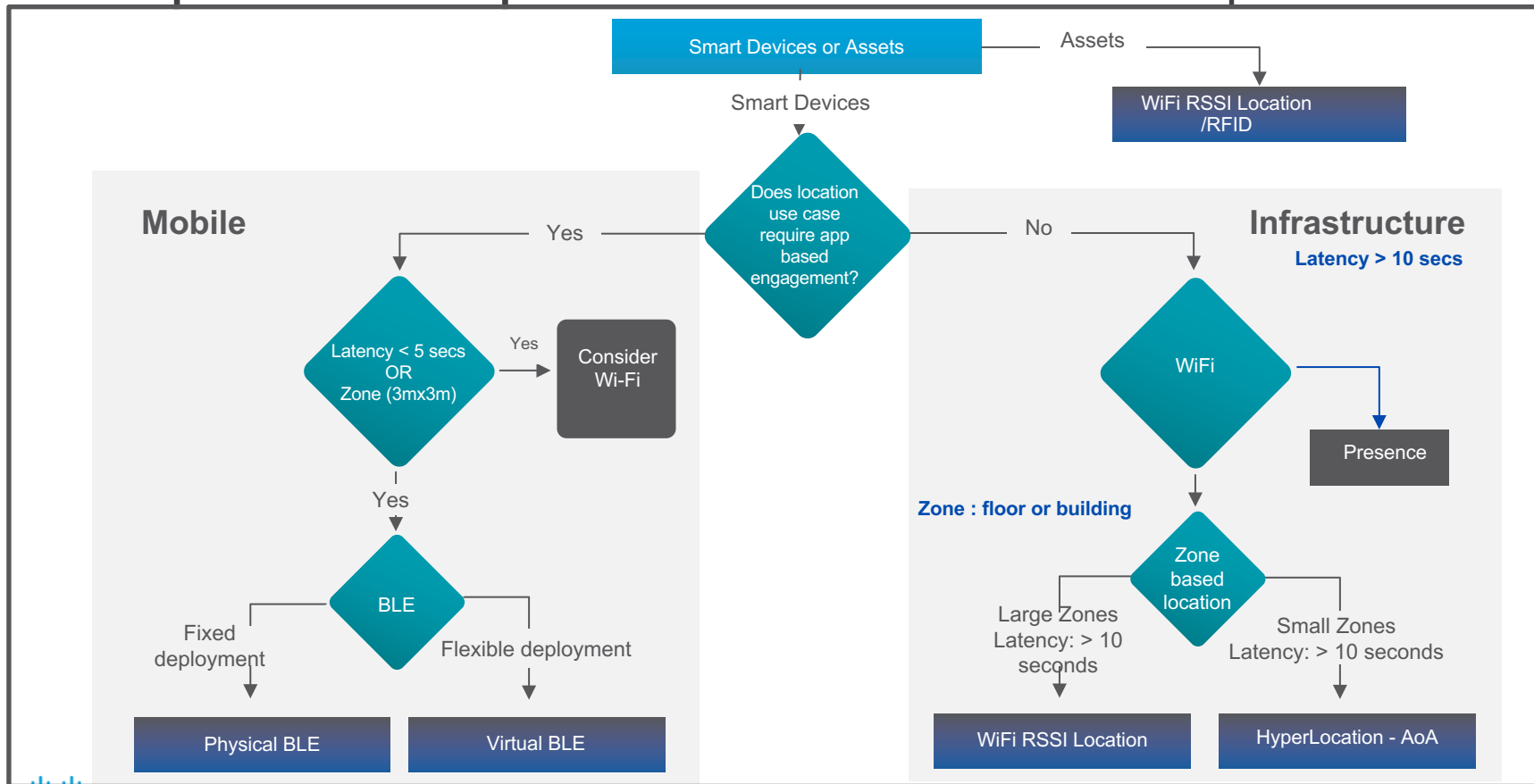
- Proximity-based уведомления
- Легко внедрить
- Меньший CapEx
- Трудности с BLE
  - Требуется приложения и включенного Bluetooth
  - Ограниченные возможности при внедрении без Wi-Fi
  - Высокие OpEx

# Сценарии применения – Wi-Fi против BLE

Use cases	Приложение не требуется		Приложение требуется	
	Wi-Fi		BLE	
	Triangulation	Hyperlocation	Physical	Virtual
Presence Analytics – passer-by, conversion, dwell times	✓			
Indoor Wayfinding (“breadcrumbs”)	✓	✓		
Asset Management	✓			
Geofence – Alerts	✓	✓		
Location Analytics – Zone based position, footfall, traffic heatmap, path and correlation	✓	✓		
Location Analytics - Wait / Queue times		✓		
Proximity - Messaging, Engagement			✓	✓
Indoor Navigation (“turn by turn”)				✓

Some use cases can be achieved using multiple technologies. Wayfinding, Proximity Messaging, Engagement and Indoor navigation use cases require a mobile app

# Алгоритм выбора технологии геолокации



DISCLAIMER: This list is compiled for quick guidance to decision makers. Actual decisions should be made by thoroughly analyzing all use case requirements and understanding the constraints of the actual site.

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

# Особенности внедрения

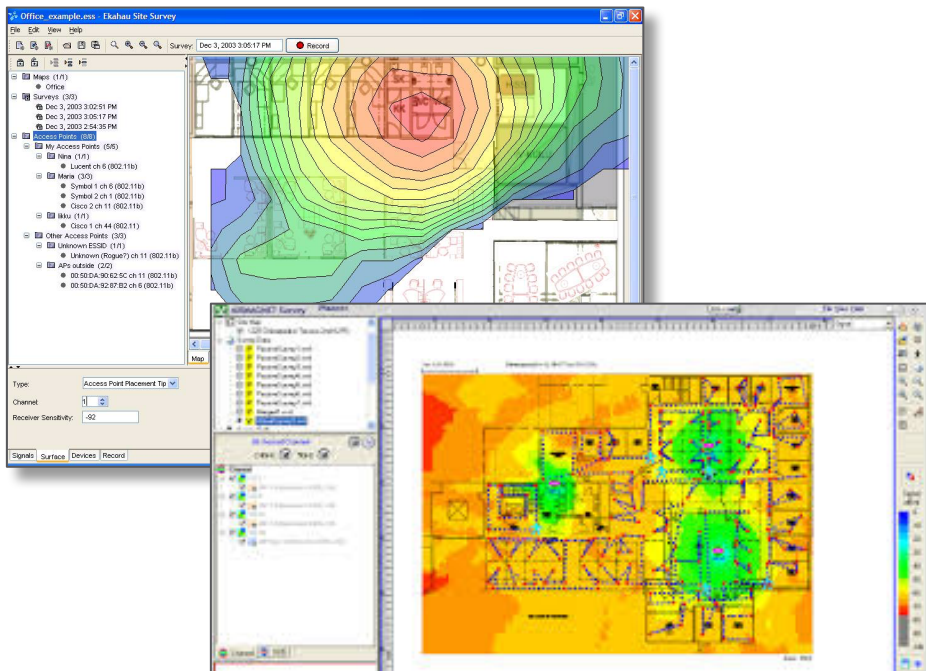
# Performance – The small print

- General Guidelines: Performance is dependent on the physical and RF environment and no two environments are alike.
- Users should test a representative Hyperlocation (HL) sample in own environment to ensure that the results are consistent with their expectation before deployment
- The numbers are not to the exclusion of other combinations. E.g. iPad, MAC, laptop, Android pad are expected to perform similarly, but not extensive test data is available. A extensive test would involved of 1000's of data points to generate a statistically complete data set.
- Data associated with other conditions (e.g. heterogeneous deployments, higher ceiling, Higher/Lower AP density, AP above ceiling, client outside AP, client seeing only 2 APs, etc) should become available as more such cases/deployments arise.

# Практические правила для радиопланирования

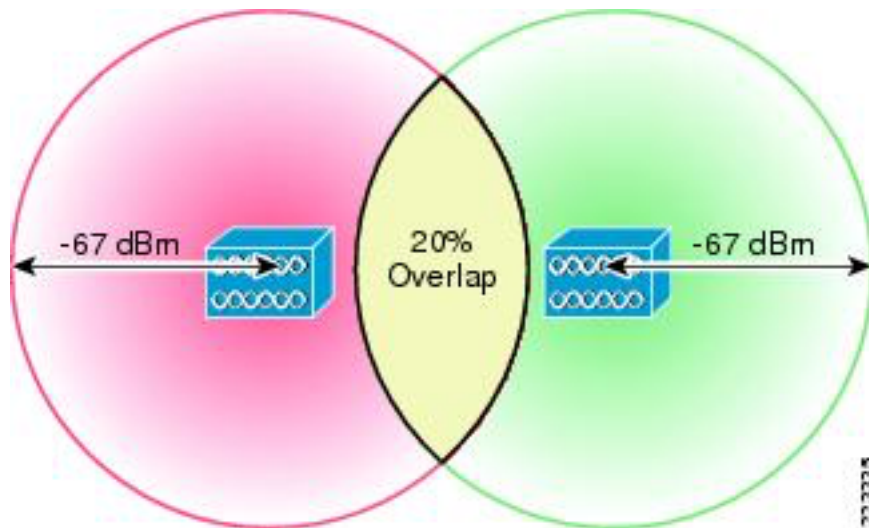
- Пример радиопланирования с помощью Ekahau или AirMagnet Planner
  - Планирование для 5 GHz
  - Сила сигнала (RSSI)  $\geq -67$  dBm
  - SNR  $\geq 20$  dB
  - Кол-во ТД = 3
  - Потери пакетов = 10%
  - Выходная мощность ТД = 10mW
- Плотность расположения ТД:
  - 460 m<sup>2</sup> для данных Data
  - 230 m<sup>2</sup> для голоса/локции

 **Прямая видимость – важно!**



# Пересечение сот

- При внедрении локационных сервисов СМХ, лучшей практикой является пересечение смежных сот в **20%** для 802.11bgn (**2.4ГГц**) и **15%** для 802.11a/n/ac (**5ГГц**)



# Готовы к сервисам локации? Серьезно?

- Терминал аэропорта:
  - SSID сервис-провайдера
  - Сидим в центре зоны ожидания
  - Channel: 40
  - RSSI: -78 dBm
  - Tx Rate: 7 Mbit/s

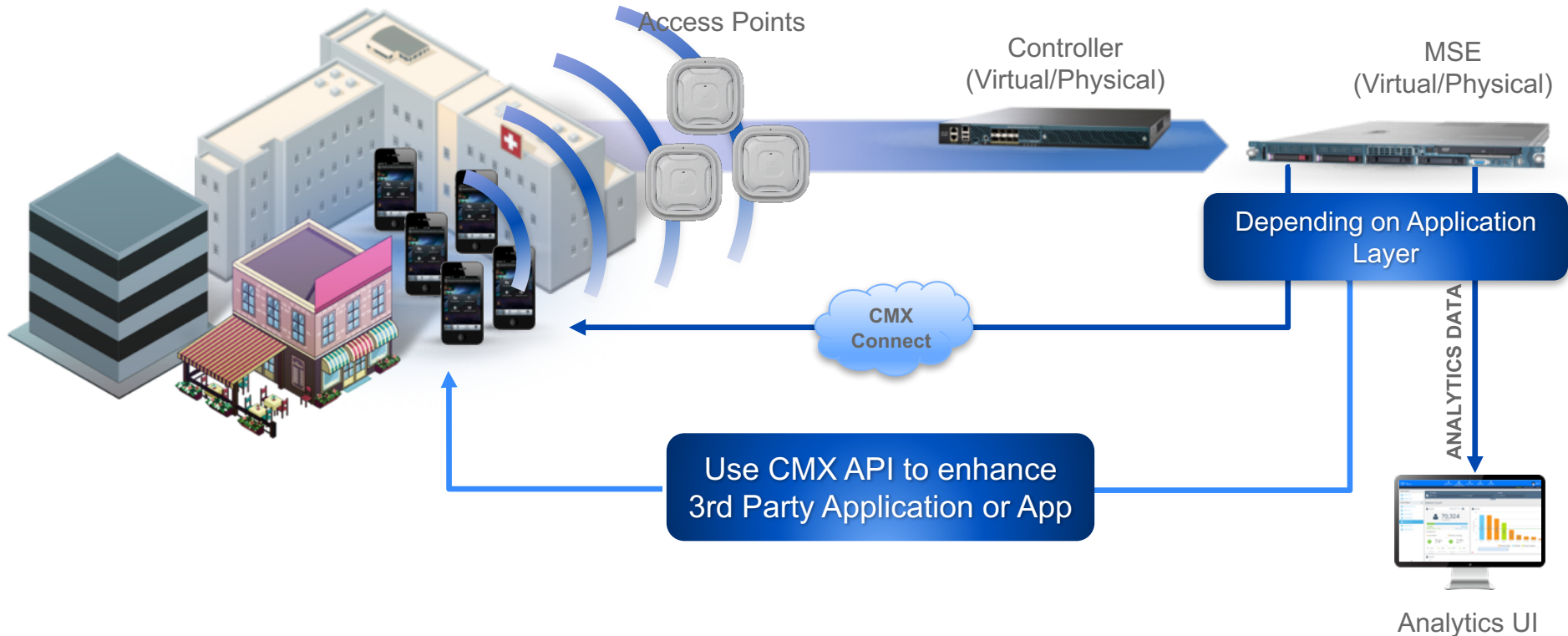
IP-Adresse: 10.105.137.164  
Router: 10.105.143.252  
Internet: Erreichbar  
Sicherheit: Ohne  
BSSID: 5c:a4:8a:1f:23:3d  
Kanal: 40 (5 GHz, 20 MHz)  
Länderkennung: DE  
RSSI: -78 dBm  
Störsignal: -98 dBm  
Tx Rate: 7 MBit/s  
PHY-Modus: 802.11n  
MCS-Index: 0

# Расположение точек доступа

- Правильное расположение и плотность ТД является критическими факторами, влияющими на точность местоположения
  - Изначальный дизайн мог строиться на основании модели покрытия
  - Новые требования диктуют другую плотность расположения ТД
  - Высота (< 6m) и расположение ТД
  - Прямая видимость обязательно требуется для гиперлокации
  - Антенны должны быть направлены горизонтально (настенный монтаж не рекомендуется)
  - Выбор внешних антенн
- Рекомендации по плотности ТД
  - Использовать меньшие соты с непересекающимися каналами (низкие скорости отключены)
  - Пересечение сот - 15-20%
  - Плотность ТД: 120 м<sup>2</sup> –310 м<sup>2</sup>

# СМХ внедрение

# How Cisco CMX Works (CMX 10.2)



# VMWare Requirements

	vCPU	Reserved CPU MHz	Memory	Reserved Memory	Hard disk	Max APs	Max tracked Devices*
Low-End	8	8000	24 GB	24 GB	500 GB	2,000	25,000
Standard	16	16000	48 GB	48 GB	500 GB	5,000	50,000
High-End	20	20000	64 GB	64 GB	1 TB	10,000	90,000
MSE 3365	20	-	64 GB	64 GB	1 TB	10,000	100,000

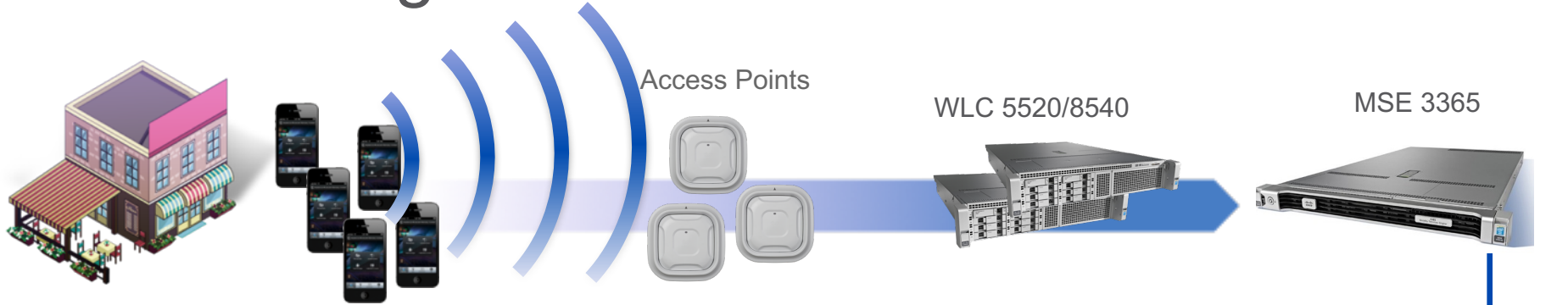
\* For Probe based Location

5 x Fast Locate clients (connected) + probe RSSI clients <= # of clients supported for the VM type

# Scaling MSE – maximum Tracked Devices

	Presence	Location	Fast Locate	Hyperlocation	Roam rate (presence/location)
Low-End	100,000	25,000	5,000	Not supported	750 / 3,000
Standard	200,000	50,000	10,000	Not supported	1,500 / 4,000
High-End	300,000	90,000	18,000	4,500	2000 / 5000
MSE 3365	300,000	100,000	20,000	5,000	3000 / 5000

# CMX Design Considerations



	Max AP	Max Clients
Presence	25.000	250.000
Location	10.000	100.000
Fast Locate	2.400	24.000
Hyperlocation	500	5.000

# Active RFID Tags

# Hyperlocation and RFID

- Hyperlocation for active Wi-Fi tags is NOT officially supported (even if it associates), I will let the product teams to confirm/deny this. This is in evaluation phase at this point.
- Ekahau does have tags which can associate but battery life would become an issue. The customer should be using rechargeable tags in that case
- We saw around 12 hours battery life when we fine-tuned it to 5 second interval
- We need to clearly communicate to the customer on the accuracy along with confidence levels to set the right expectations.
- Position CMX10.2.2, CMX 10.2.2 FCS is June 2016. Ekahau current plan to support CMX 10.2.2 is around Oct 2016.
- Airista acquired Ekahau recently, need to double check with Ekahau on long term support to avoid surprises.

# Active RFID Tags

- Vendor tags that want to send additional data have to be in CCX format.
- This is then shown on the CMX GUI and sent via the API to third parties.
- CMX does both, it has an engine that can calculate the X,Y of an RFID tag.
- OR it can send RAW signal strengths to a vendor engine for the vendor to calculate X,Y

Aeroscout

**Network Status:**

ACTIVE

**Remaining Battery:**

80

**Battery Age:**

103

**vendorData:**

AAAPAA==

# Raw RSSI Data for Tags

This is how a CMX 10.0 RSSI Tag receiving partner would get RAW RSSI data from CMX 10.0

CMX partner could subscribe for Tag RSSI Notification via rest API:

Subscription POST API:

<http://<cmx-ip>/api/config/v1/partnerStreamNotification>

with payload

```
{  
  "host": "172.19.35.218",  
  "port": 1337,  
  "enabled": true  
}
```

Where "host" and "port" are receiving TCP server specification. "enabled" field could turn on/off the notification.

CMX will send tag RSSI notification to the specified TCP server. The notification is in protobuf format.

# CMX REST API

# How Cisco CMX Works (CMX 10.x)



# CMX API Overview

- Interactions are in the form of:
- REST API calls for the configuration, location and analytics services
  - APIs accept JSON content and response are sent in JSON format.
  - API calls support both http and https
- Northbound notifications from the location service

# CMX API Documentation

- All API documentation is available directly from the MSE once deployed
  - Live API documents <http://mseIP/apidocs>
  - API Documentation has an embedded “Try it!” button, allowing you to try each of the APIs online with just a click of a button.

The screenshot shows the Cisco CMX API documentation page. The left sidebar contains the text: "Detect, Connect and Engage Users In-Venue", "Whether you are in retail, hospitality, transportation, healthcare, education, or government, visitors to your venue are always on, always connected. Cisco Connected Mobile Experiences (CMX) lets you tap into this connected lifestyle and provide relevant mobile content while gaining meaningful analytics. Our professional services team can help you define and deliver the Connected Mobile Experiences to back your business initiatives.", and a button "Explore Cisco CMX". The main content area features four API categories: Configuration, Location, Analytics, and Connect, each with a "View details" button. A "Presence" category is also visible below. Blue arrows point from a yellow callout text "Click on a link to expand" to the "View details" buttons for Configuration, Location, and Presence.

Home CMX Code

## Detect, Connect and Engage Users In-Venue

Whether you are in retail, hospitality, transportation, healthcare, education, or government, visitors to your venue are always on, always connected. Cisco Connected Mobile Experiences (CMX) lets you tap into this connected lifestyle and provide relevant mobile content while gaining meaningful analytics. Our professional services team can help you define and deliver the Connected Mobile Experiences to back your business initiatives.

Explore Cisco CMX

- Configuration**  
Use the Configuration REST APIs to configure different aspects of MSE.  
View details -
- Location**  
Use the Location based REST APIs to find location specific details on visitors.  
View details -
- Analytics**  
Use the Analytics based REST APIs to find analytical data on visitors.  
View details -
- Connect**  
Use the Connect based REST APIs to find user session information.  
View details -
- Presence**  
Use the Presence REST APIs to find presence data on visitors.  
View details -

Click on a link to expand

# Example - Location API

## Location API

[Toggle All Endpoints](#) | [Toggle All Methods](#)

### Active Clients API

[List Methods](#) | [Expand Methods](#)

GET	This API returns active clients count	/api/location/v2/clients/count
GET	This API returns collection of active clients macaddresses	/api/location/v2/clients/active
GET	This API returns all clients	/api/location/v2/clients

### Tags Information API

[List Methods](#) | [Expand Methods](#)

### Beacon Management API

[List Methods](#) | [Expand Methods](#)

### Clients History API

[List Methods](#) | [Expand Methods](#)

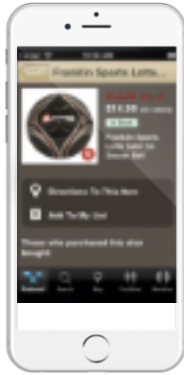
### Northbound notification types and attributes API

[List Methods](#) | [Expand Methods](#)

# CMX Cloud Presence and Connect

# Gain Insights & Innovate with Cisco CMX

## DETECT



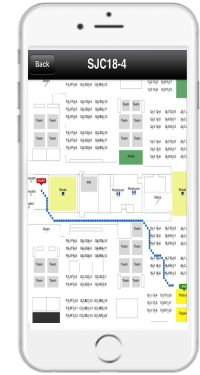
- Locate WiFi devices
- Multiple location accuracy options as per deployment needs

## CONNECT



- Drag 'n drop custom WiFi splash page tool
- Zone-based, SMS or social auth

## ENGAGE



- App-based mobile engagement
- Context-based in-venue experiences

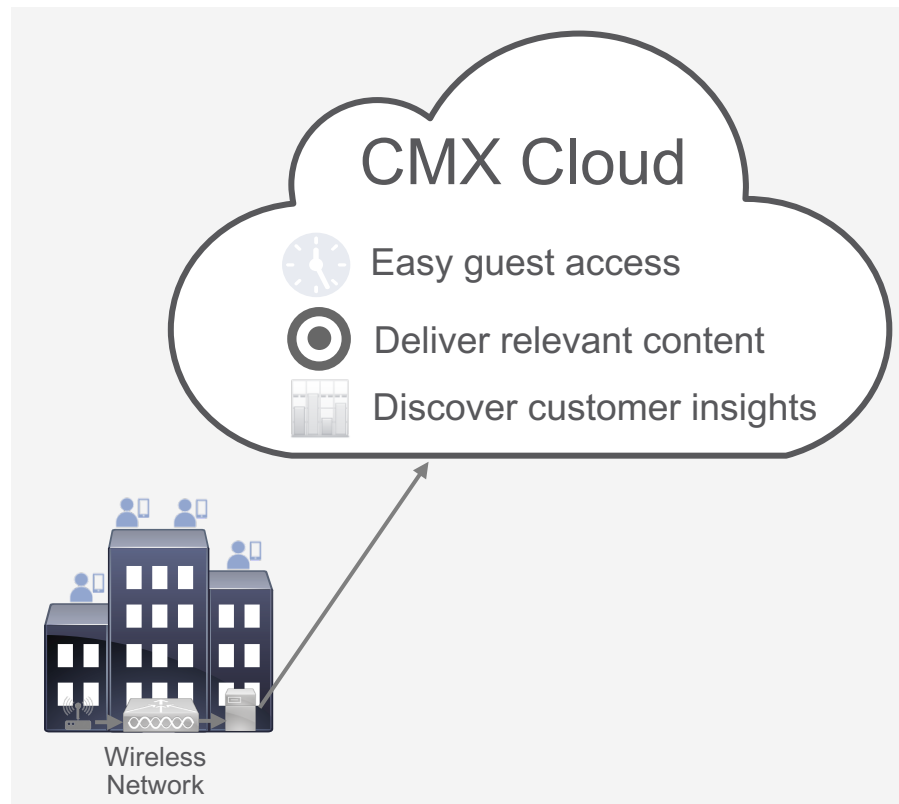


**ANALYTICS**

# Introducing CMX Cloud

**CMX Cloud:** an easy and scalable way to add value to your Cisco® on-premises wireless network.

- ✓ Based on CMX 10.2 software
- ✓ Cloud delivered SaaS offer
- ✓ Not a Professional or Managed Service



# Why Is CMX Cloud a Good Move for Customer?



Frictionless deployment – get up and running within minutes



Shift from upfront CapEx to an affordable OpEx model



Seamless scalability of innovative mobility services



Better business agility and flexibility



# Connect: Offer Location-Based Guest Access



## **Simplify access with user opt-in**

Offer clear terms and conditions



## **Multiple access methods**

Simple registration, social media, SMS



## **Customized access and promotion**

Proximity-based captive portals with relevant offers



## **Understand who is in your location**

Enhanced analytics on customers



## **Easy-to-use tool**

Choose templates, drag 'n drop components



# Presence Analytics: Insight to Your Business

Visitors versus passers-by

Repeat versus new visitors

Visitors connected

Time spent in location

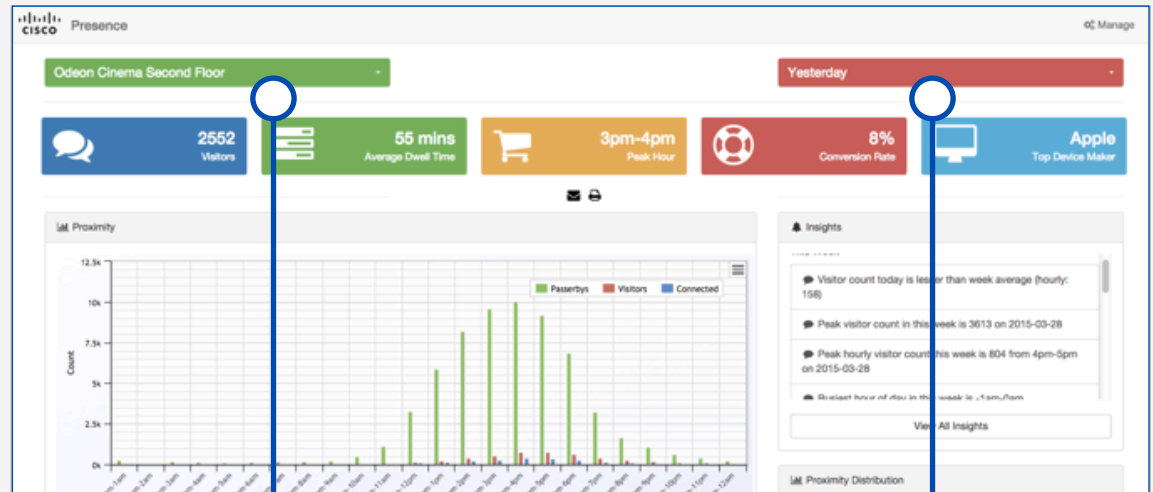
Hours for new visitors

Busiest hours, days

Hours of peak traffic

Social media sentiment

Conversion rate



Building, Floor

Timeframe

# Pricing Model

Prices per AP per Year

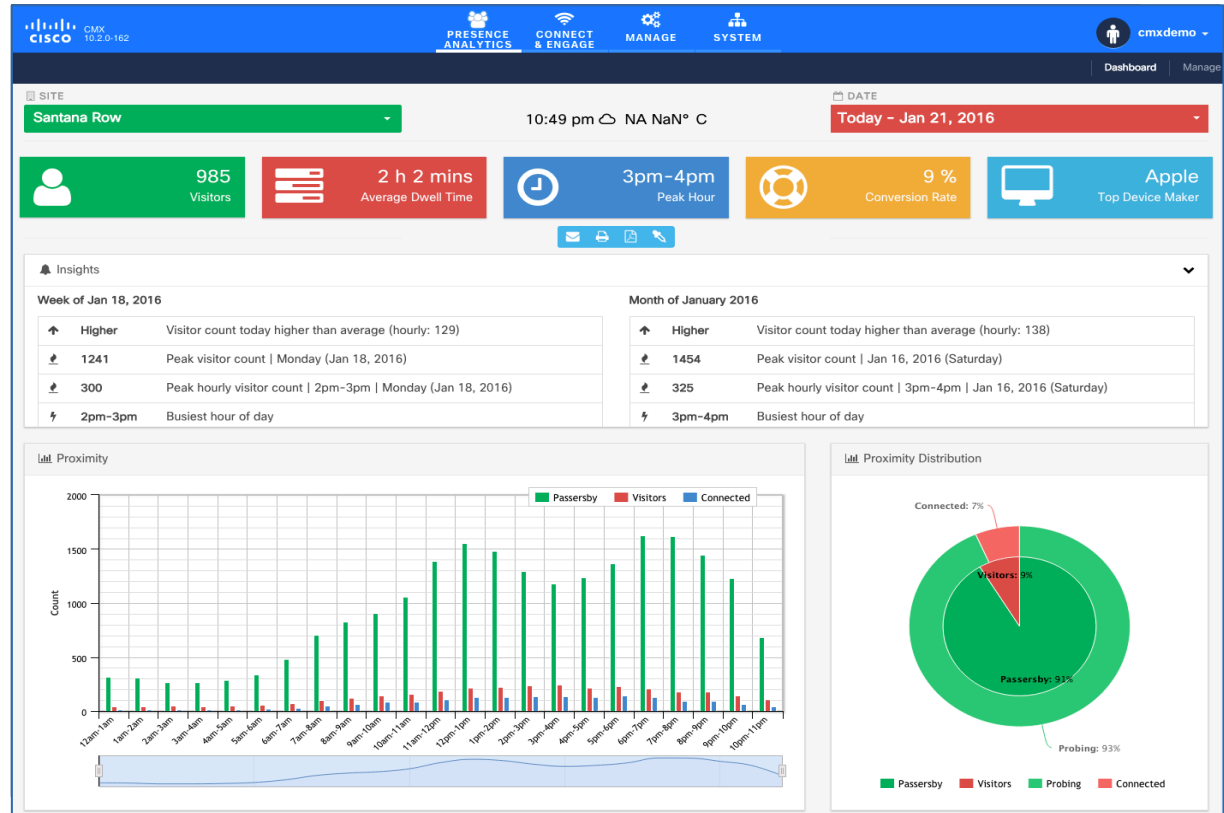
SKU	Description	1Yr	3Yr	5 Yr
AIR-CMX-CLOUD	CMX Cloud Top Level			
AIR-CMX-SVC-CX	CMX Connect	\$95	\$75	\$65
AIR-CMX-SVC-CPAX	CMX Connect with Presence Analytics	\$125	\$100	\$85

Multi-year discounts: 20% (3Yr) and 30% (5Yr)

- Packaged packaged as 1, 3, 5Yr **pre-paid** options with option to auto-renewals annually there after
- Same discounts, sales and partner incentives as on-prem CMX
- Easy change management – SKUs, Terms, Quantities without additional SKUs

# Just Three Steps to Value

- ✓ 60 day Free Sign Up  
– instant provision
- ✓ Point Wireless Network to CMX Cloud
- ✓ Log In for instant access



# Примеры аналитики

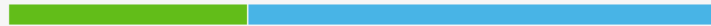
# How long are customers in my store?

🕒 Average Dwell Time | Jan 11 - 21, 2016 📱 x1 📝



## 1 HR 1 MIN

Average Dwell Time of All Visitors



32mins  
Repeat Visitors

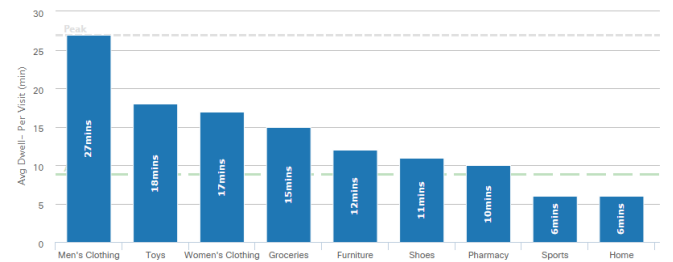
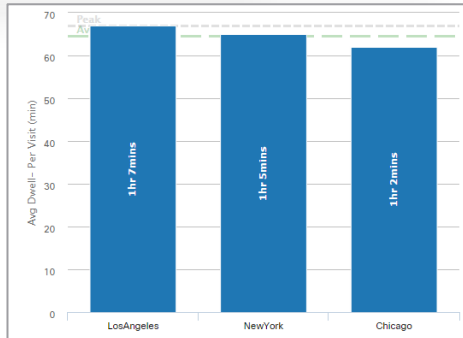
1 hr 1min  
New Visitors



In different departments?

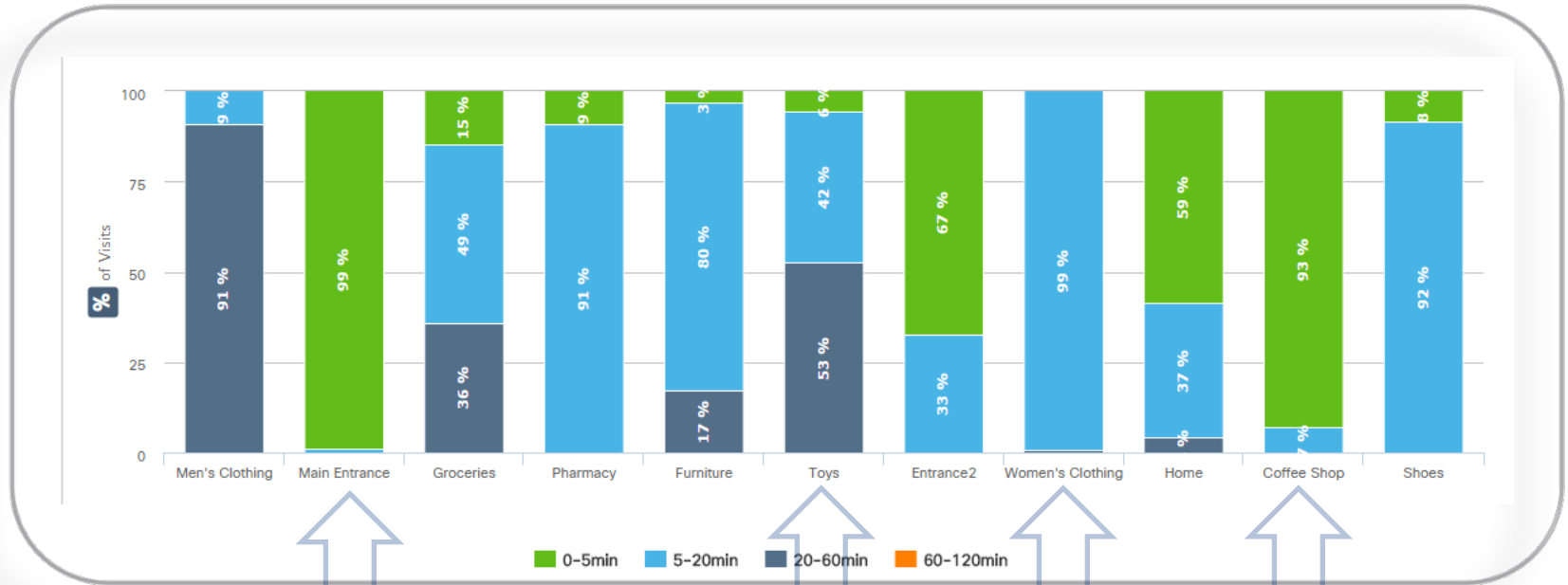


In different stores?



© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

# Where do customers spend time ?



Expected: most people walk through the entrance area



Could be because of the video game booths



Why are shoppers not spending more than 20 minutes?



Coffee is mostly grab and go

# Is the new store layout effective?



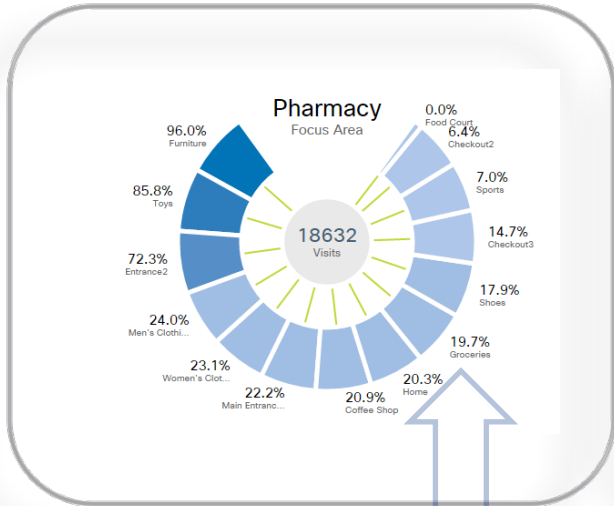
Stores that are still on the regular store layout

Stores where we are testing the new layout

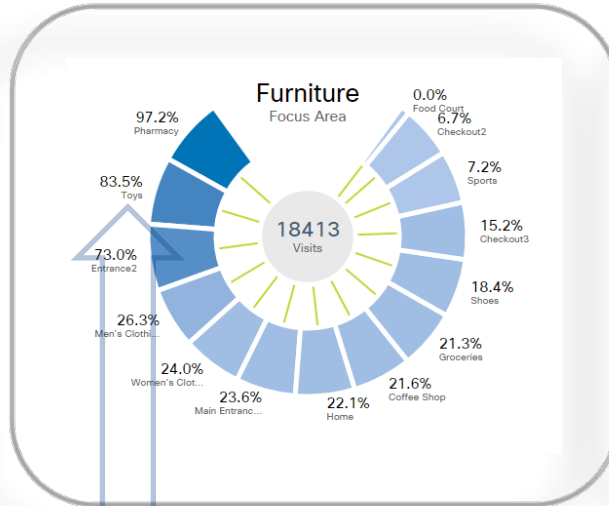
A much higher percentage (89%) of visitors to stores with the new layout spend more than an hour in the store!

# What is the correlation between departments?

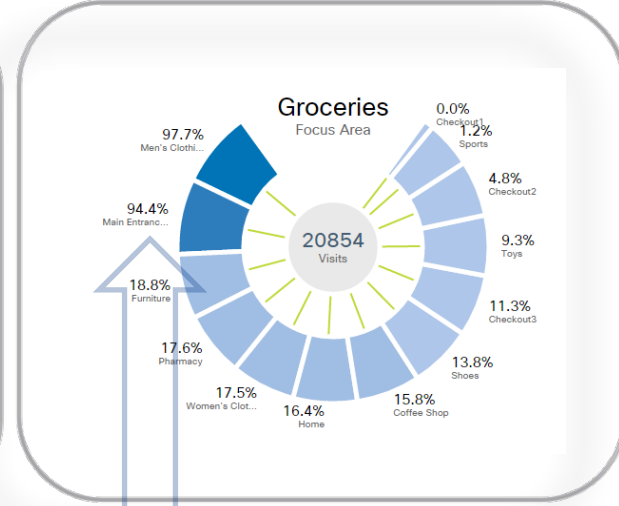
People that visit a certain department – which other departments do they visit?



%19.7 of visitors to the pharmacy also visit the Grocery department. Should this be higher?

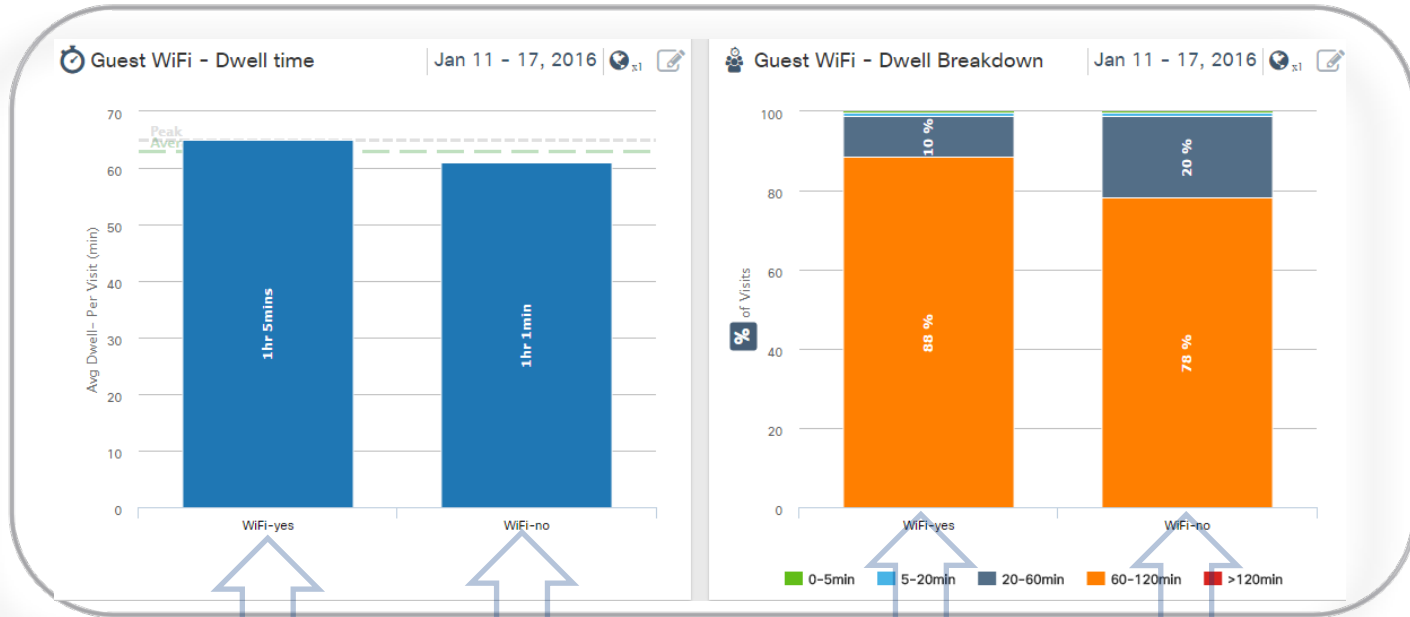


High correlation between furniture and toys suggests visitors are mostly families



Most visitors to the Groceries are using the main entrance

# Do people spend more time with free Wi-Fi?



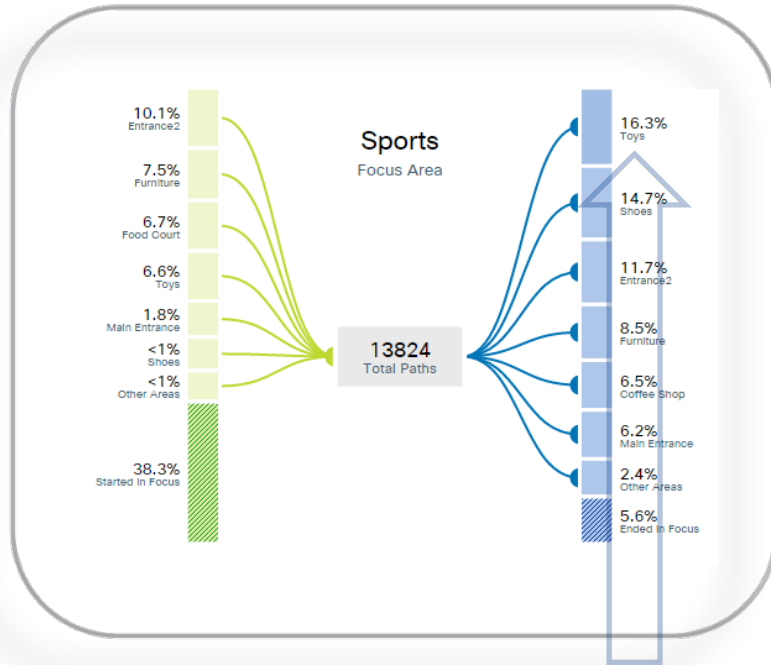
Stores that are providing guest Wi-Fi

Stores that are not providing guest Wi-Fi

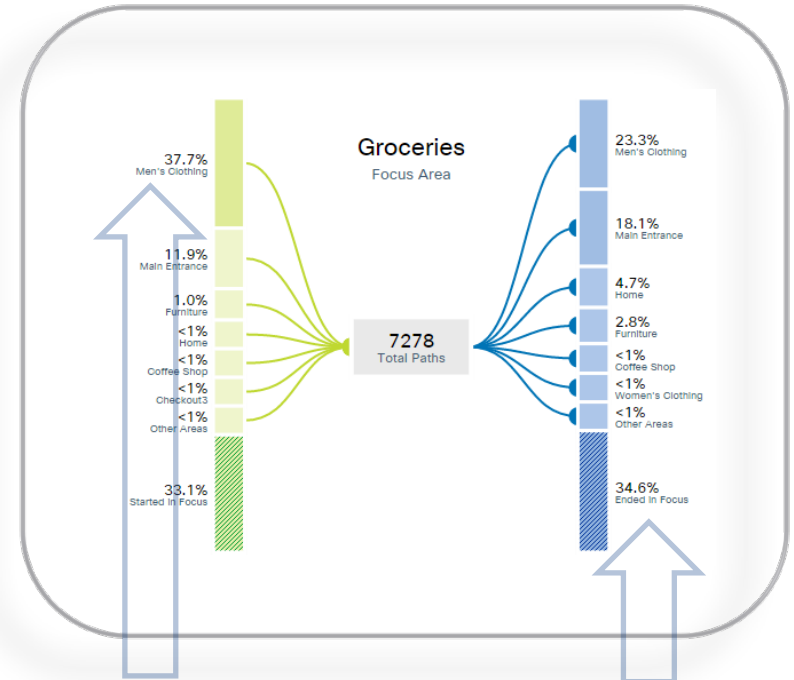
A much higher percentage (88%) of visitors to stores with guest Wi-Fi are spending more than an hour in the store

# What are the paths visitors take in stores?

Where do people go after visiting a department?



16.3% go to the toy department after the sports department



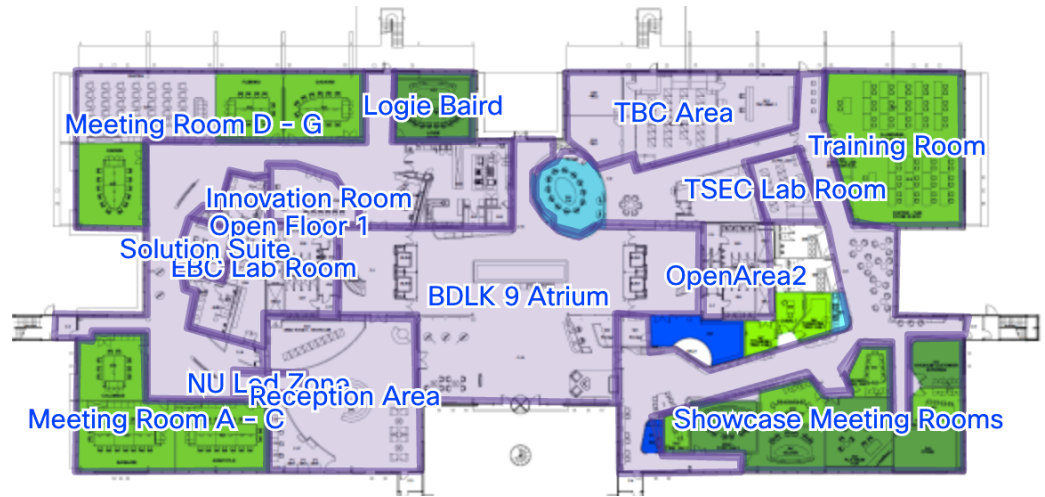
Many visitors stop at the men's clothing department before going to the groceries department

More than a third of visitors go home after visiting the Groceries department

# Best Practice CMX Zone Design

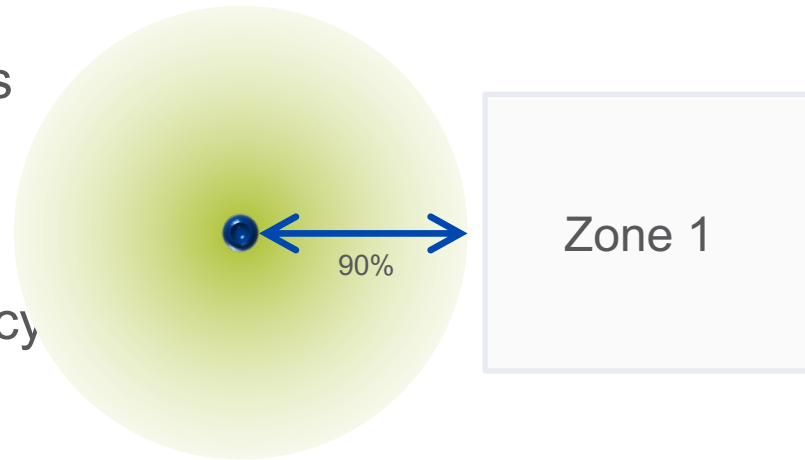
# What is a Zone?

- Area (Polygon) on the map to subdivide a floor to
  - generate notifications
  - count devices
  - measure fill levels
  - calculate dwell times



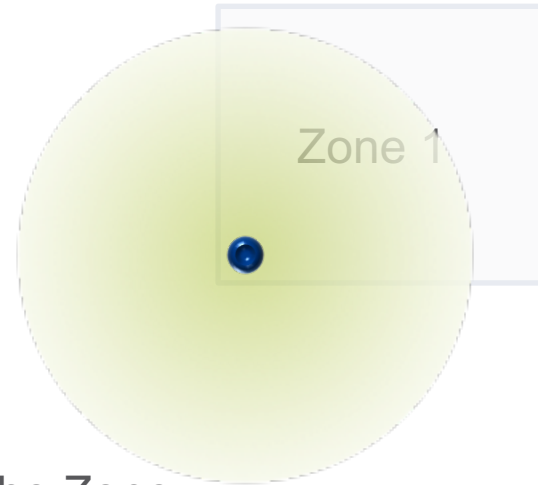
# Zone Design

- Size and Separation should match accuracy (90% accuracy distance)
- Not possible to suggest absolute sizes and distances
- Absolute numbers depend on achieved location accuracy



# Zone Design

- Size and Separation should match accuracy
- Much larger than “90% accuracy” distance



Problem: **Zone too small**  
Device in Zone 1  
but only  $\frac{1}{4}$  of the 90% in the Zone

# Zone Design

- Size and Separation should match accuracy
- Much larger than “90% accuracy” distance
- About “90% accuracy” apart from each other



Problem: **Not enough separation**

Device in Zone 1

but high probability to be located in Zone 2

# Zone Design – Better Accuracy

- Better Accuracy allows smaller zones and less separation



Good Separation and Zone Size

# CMX Connect

# CMX Connect : Guest Access made easy

Connect



**Location specific custom guest access**  
Portal and post-auth URL on per site basis



**Multiple access methods**  
Simple Registration, social media or SMS



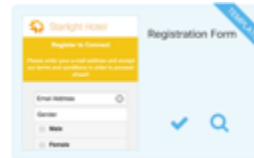
**Customized access and promotion**  
Location-based landing pages and video



**Understand who is in your location**  
Enhanced analytics

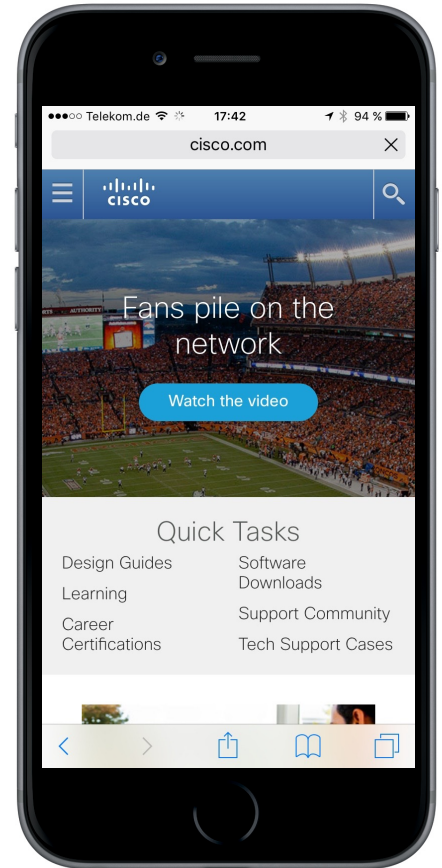


**Multi-language support**  
User-friendly



# CMX Connect – Login Procedure

- User connects to SSID
- User opens Safari
- Redirect to Captive Portal
  - User enters E-Mail etc.
- Display and Accept T&C
- Display Advertisement (Success-Page)
  - User can skip after 10sec
- Redirect to original page or Redirect URL



# CMX Connect – Subsequent Login

- Device connects to SSID automatically
- User opens Safari
- Redirect to Advertisement (Success-Page)
  - User can skip after 10sec
- Redirect to original page or Redirect URL

