



# Производительность и энергопотребление мобильных приложений

Владимир Колесников  
Microsoft

[@vladkol](#), [vladkol@microsoft.com](mailto:vladkol@microsoft.com)

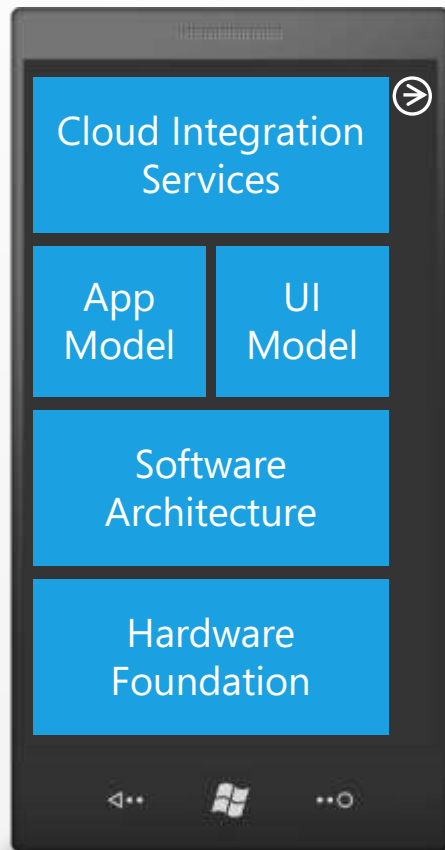
# Производительность и энергопотребление

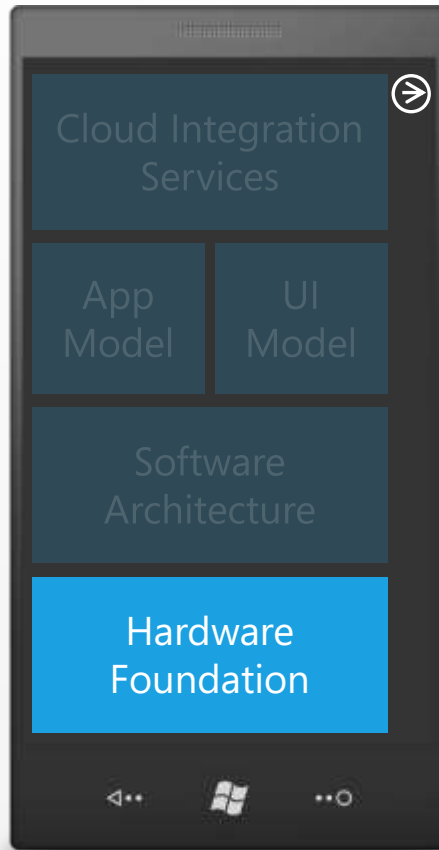
- Общая архитектура системы
- Поточковая модель
- Многозадачность
- Состояние
- Потребители



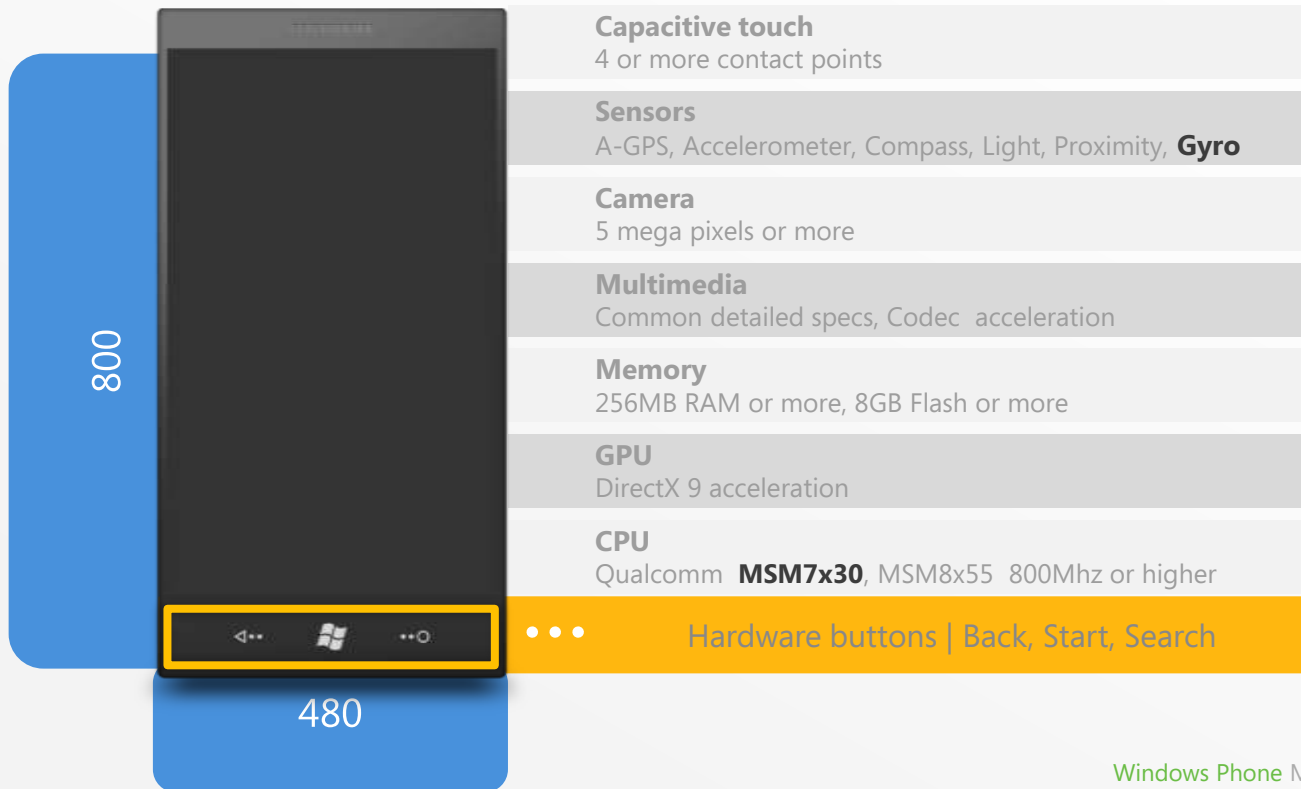
# Архитектура

# Архитектура с высоты птичьего полёта





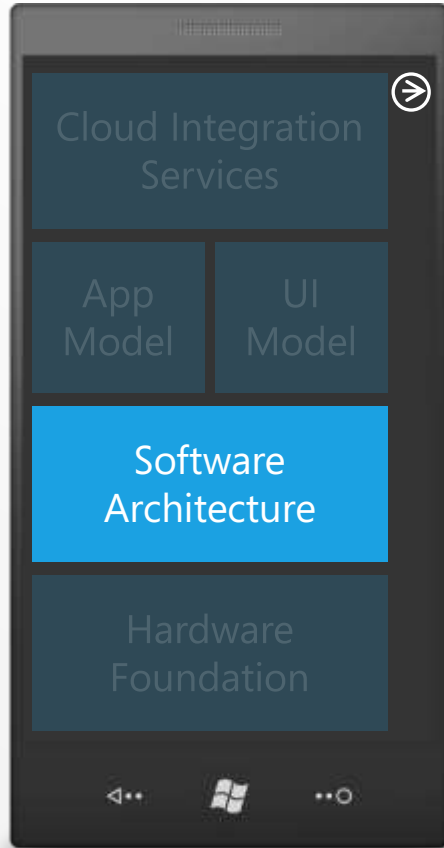
# Железо



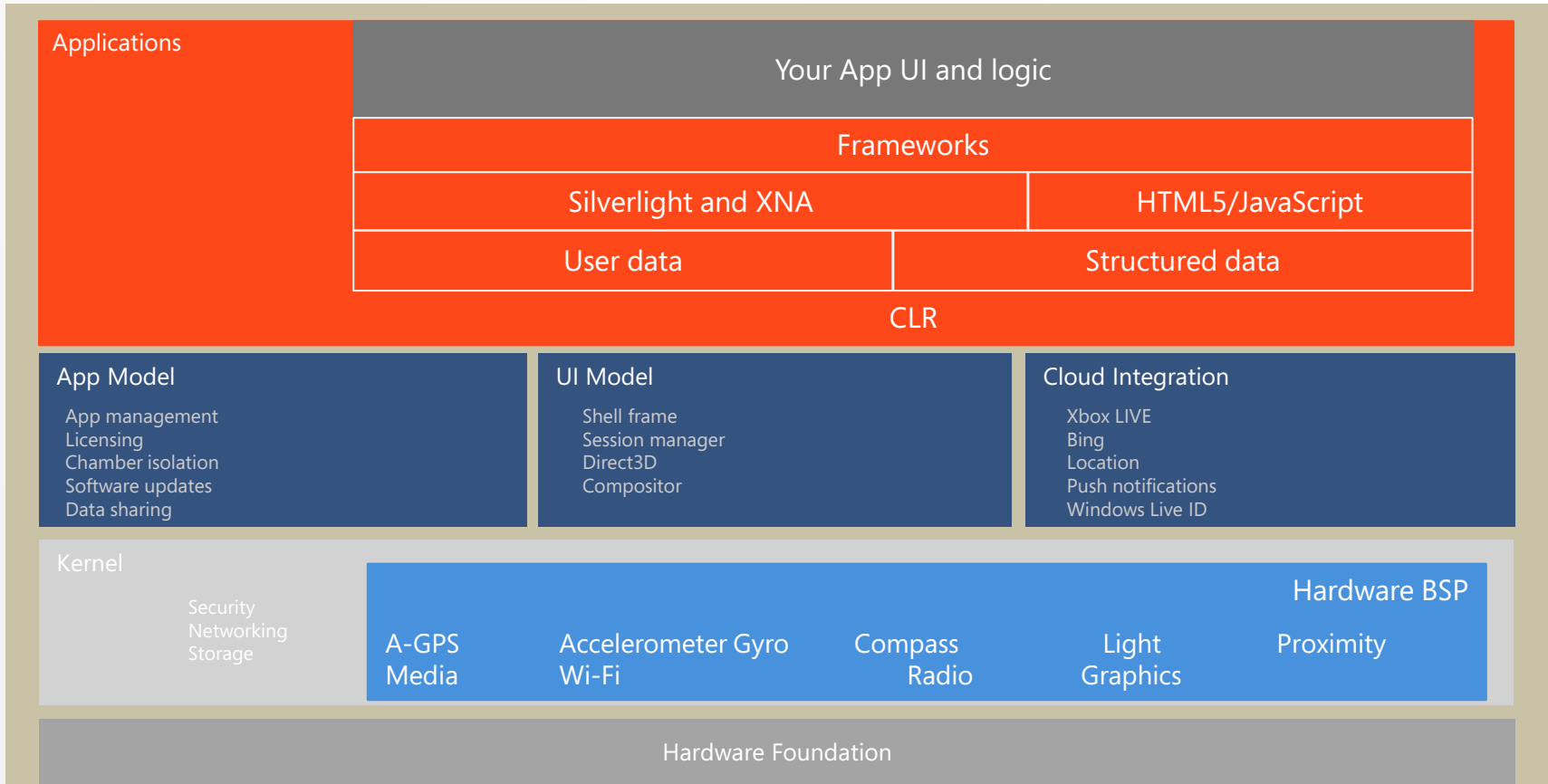
The diagram shows a black Windows Phone device with a blue background. The height is labeled as 800 and the width as 480. The device has a yellow border around the bottom edge, which contains three hardware buttons: a back button, a Start button (Windows logo), and a Search button. To the right of the device, a list of hardware specifications is provided in a grey box.

- Capacitive touch**  
4 or more contact points
- Sensors**  
A-GPS, Accelerometer, Compass, Light, Proximity, **Gyro**
- Camera**  
5 mega pixels or more
- Multimedia**  
Common detailed specs, Codec acceleration
- Memory**  
256MB RAM or more, 8GB Flash or more
- GPU**  
DirectX 9 acceleration
- CPU**  
Qualcomm **MSM7x30**, MSM8x55 800Mhz or higher

Hardware buttons | Back, Start, Search

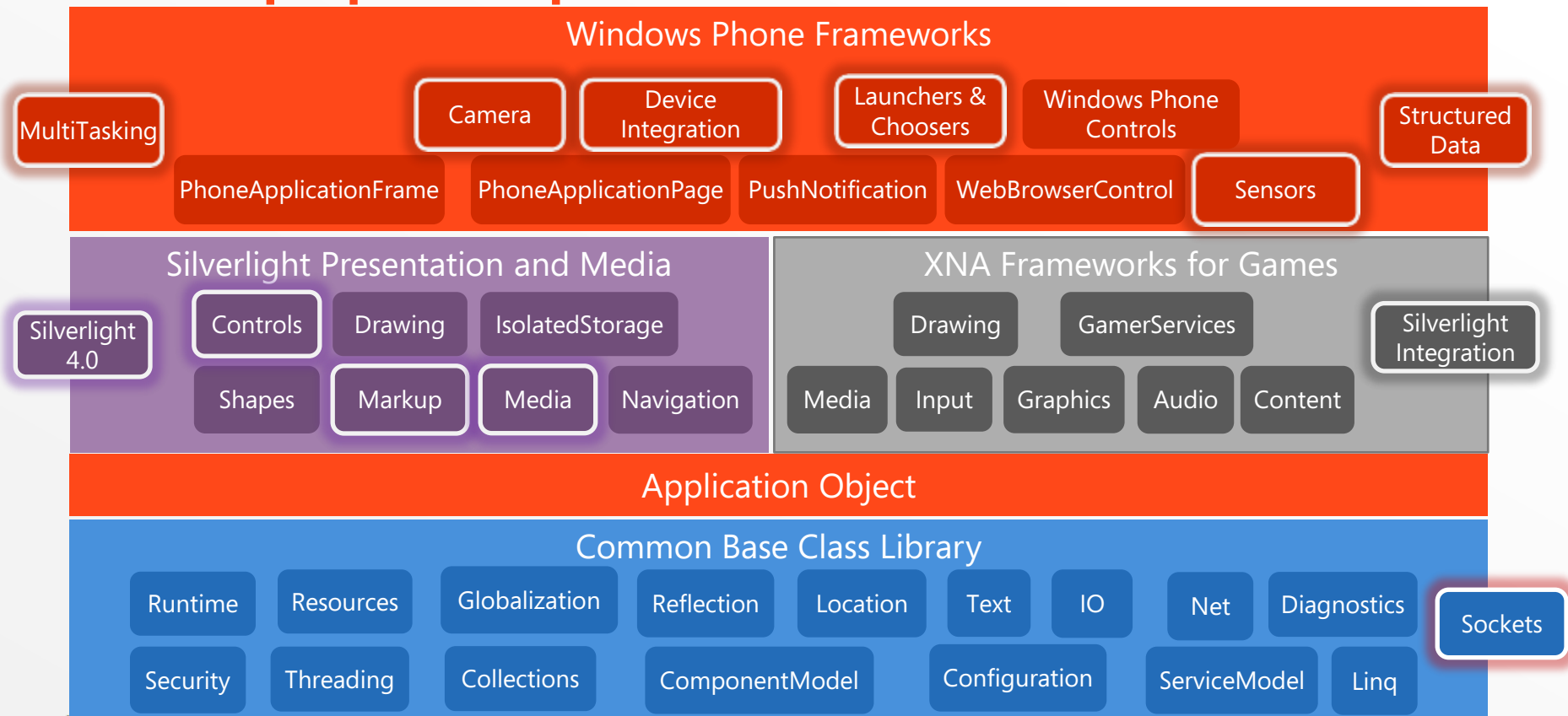


# Архитектура подсистемы приложений



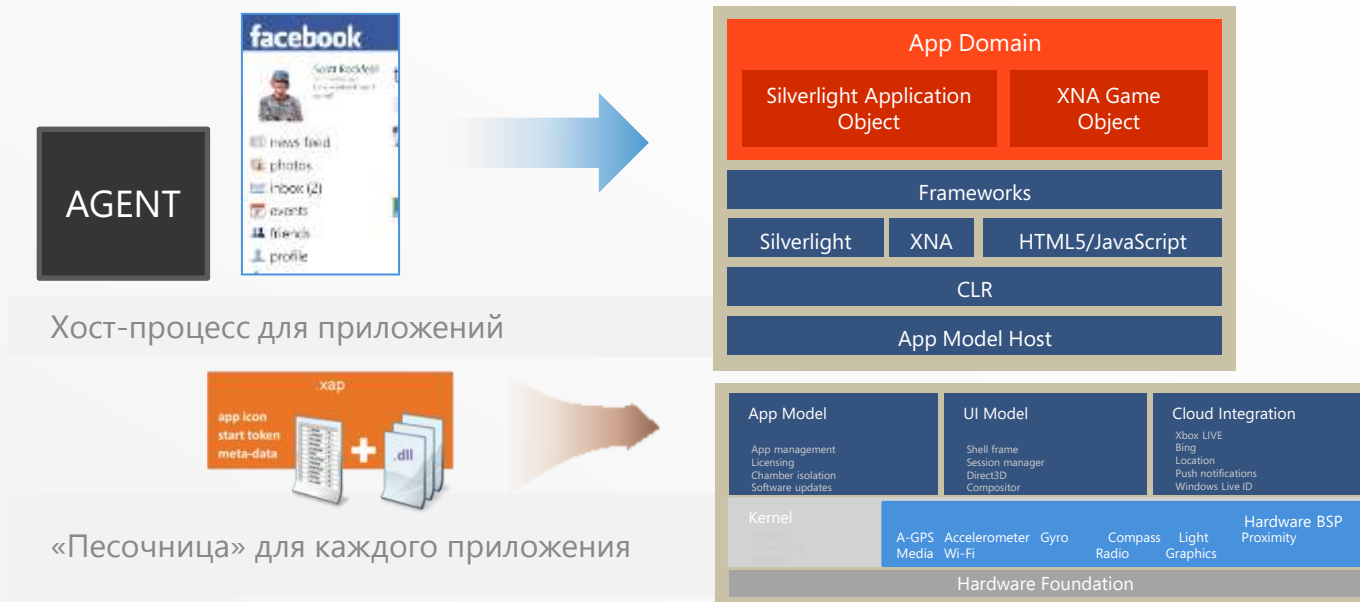


# Платформа приложений - Framework



Как это работает

# Модель среды исполнения



Каждое приложение работает в изолированной среде

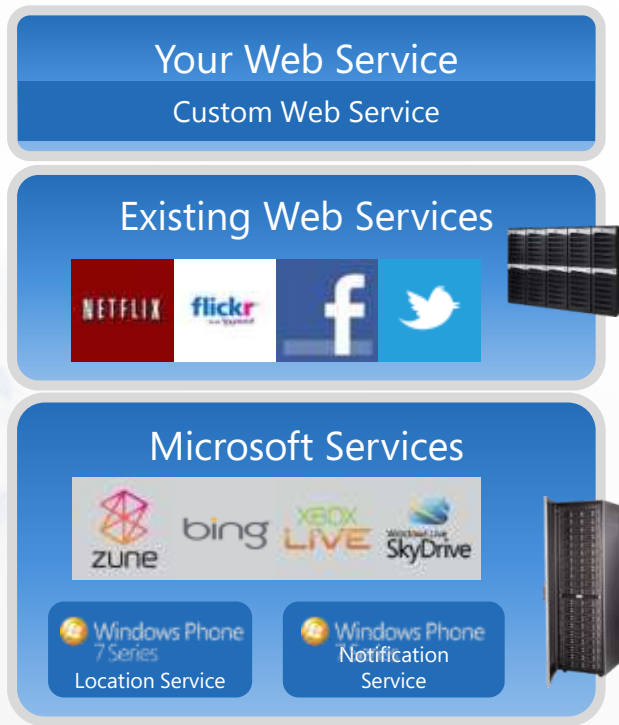
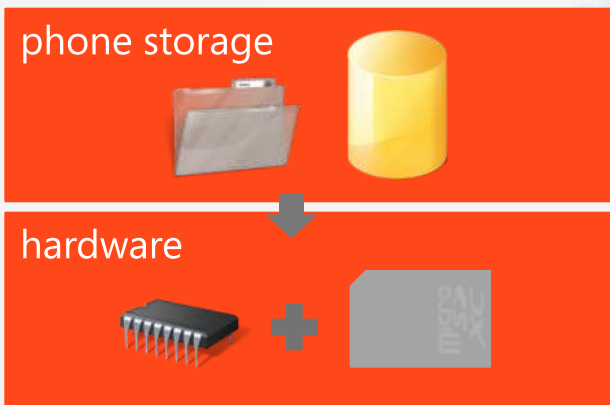
Весь код – managed, что позволяет легко верифицировать – первый заслон для атак

Framework отвечает за взаимодействия с app-моделью, UI-моделью и «телефоном»

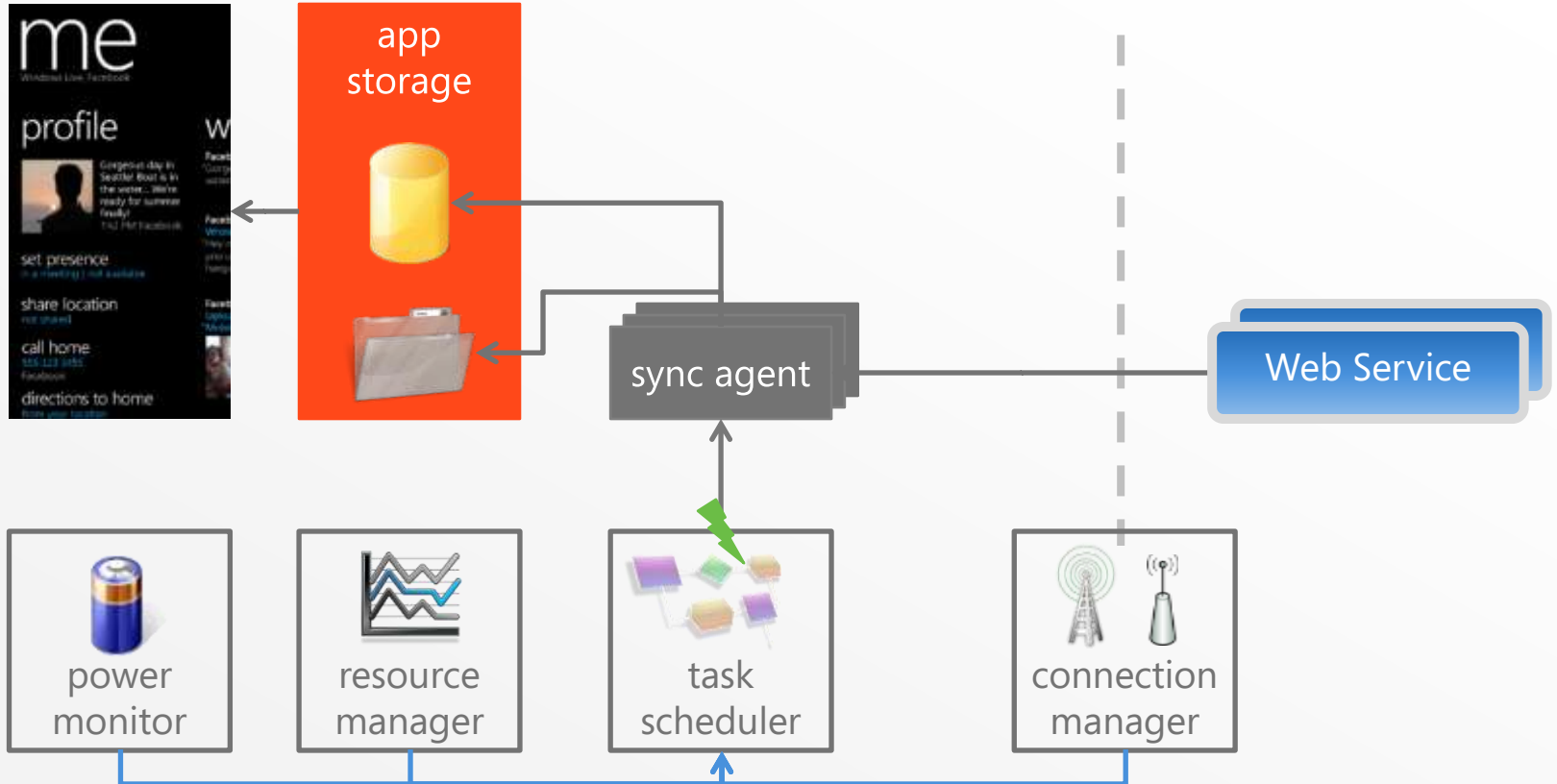




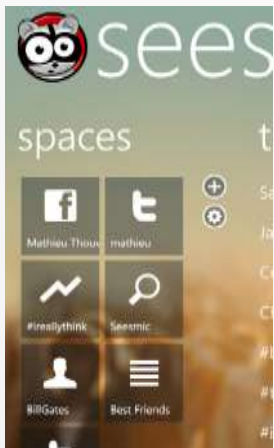
# Контентно-ориентированная модель: проблемы



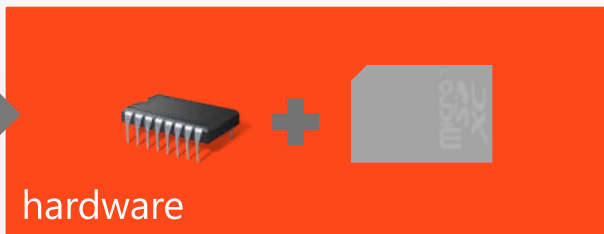
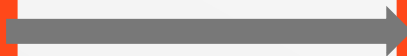
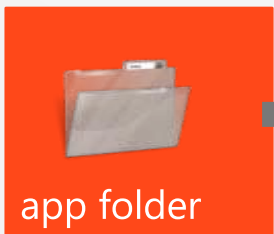
# Как это работает



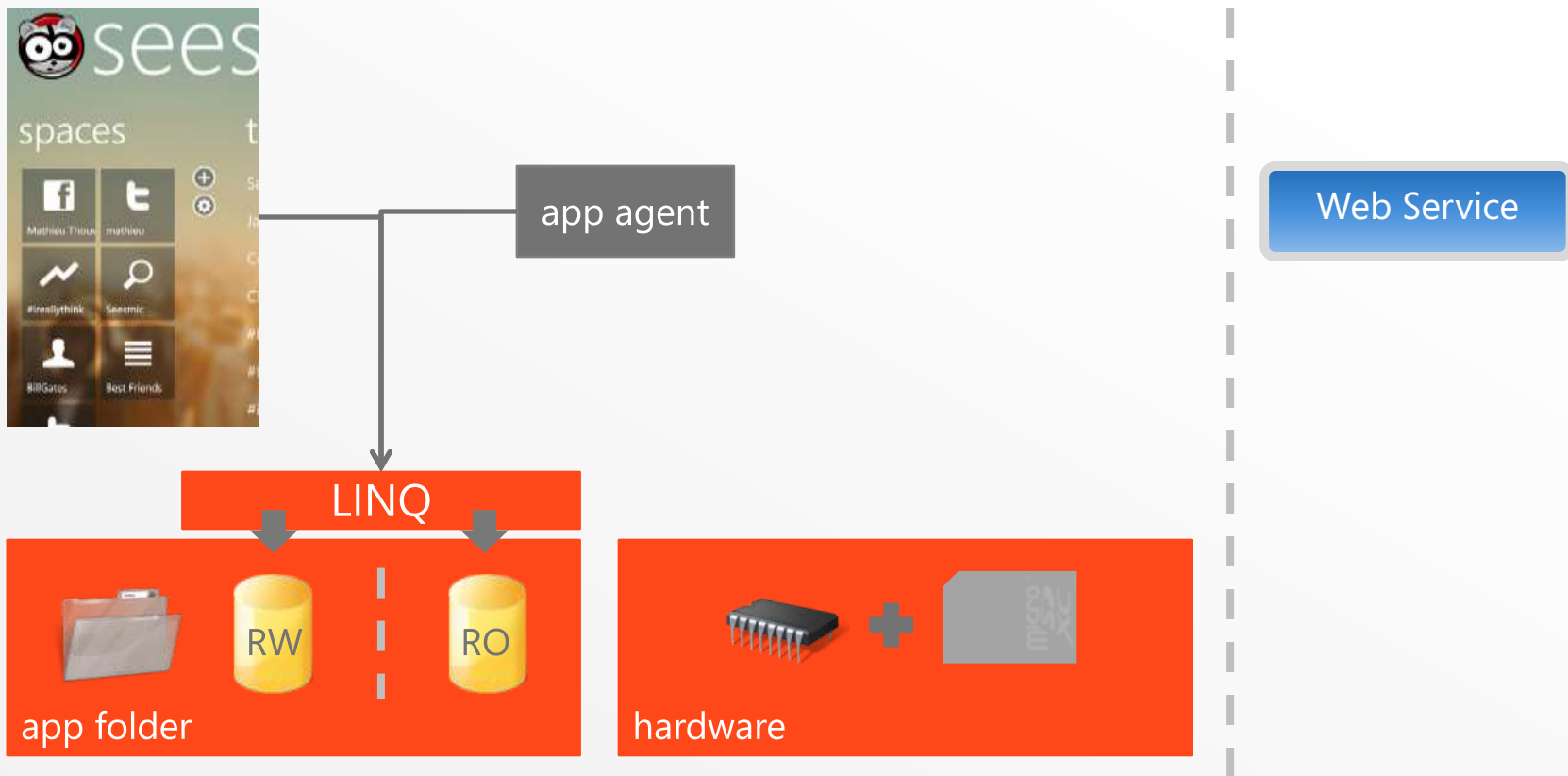
# Структурированное хранилище (БД) и ввод/вывод



SD Metric	Target	Card A	Card B	Card C
64KB seq. writes/sec	4	17	9	2
64KB seq. reads/sec	8	26	15	7
4KB write IOPs	20	87	3	57
4KB read IOPs	500	1054	1022	373

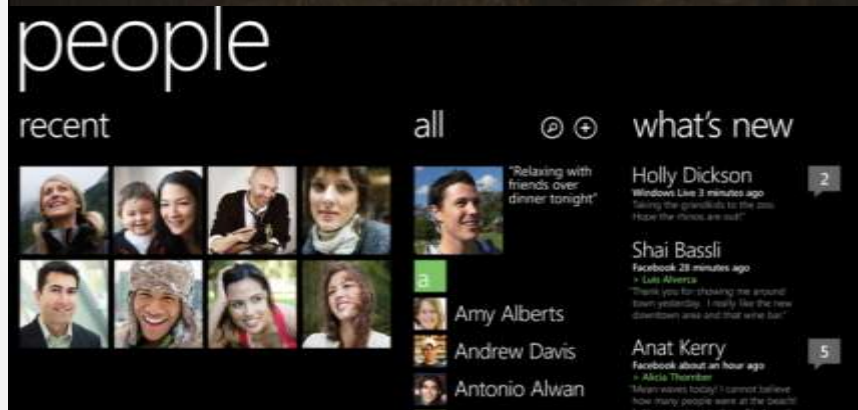
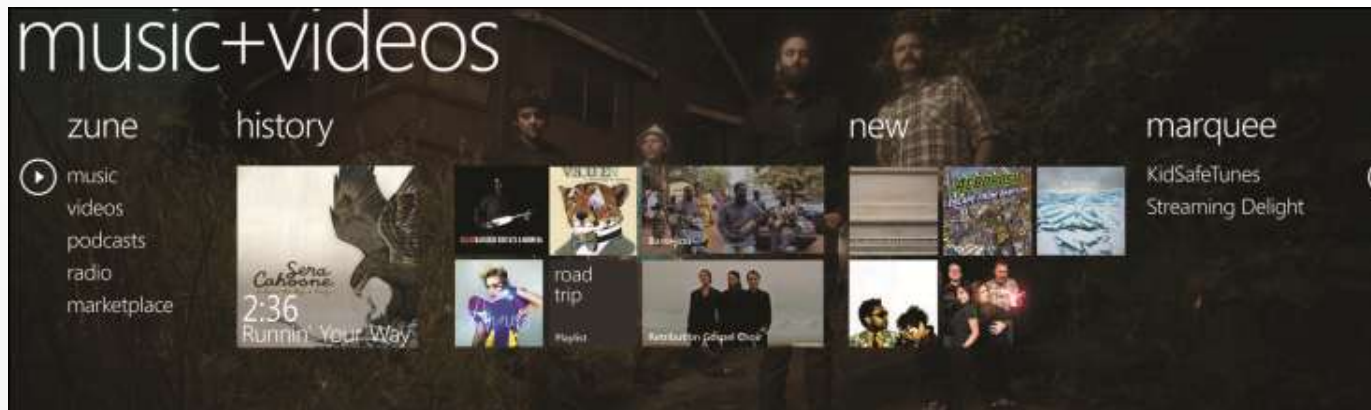
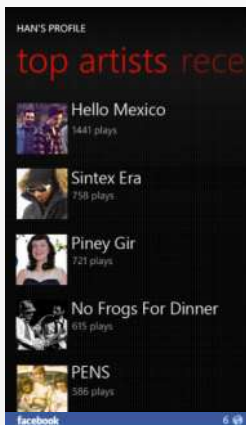


# Структурированное хранилище в Mango





# Приложения и изоляция данных телефона



# Mango: запросы к данным телефона



LINQ



*process boundary*

# User Experience и МНОГОЗАДАЧНОСТЬ

# Perception is reality

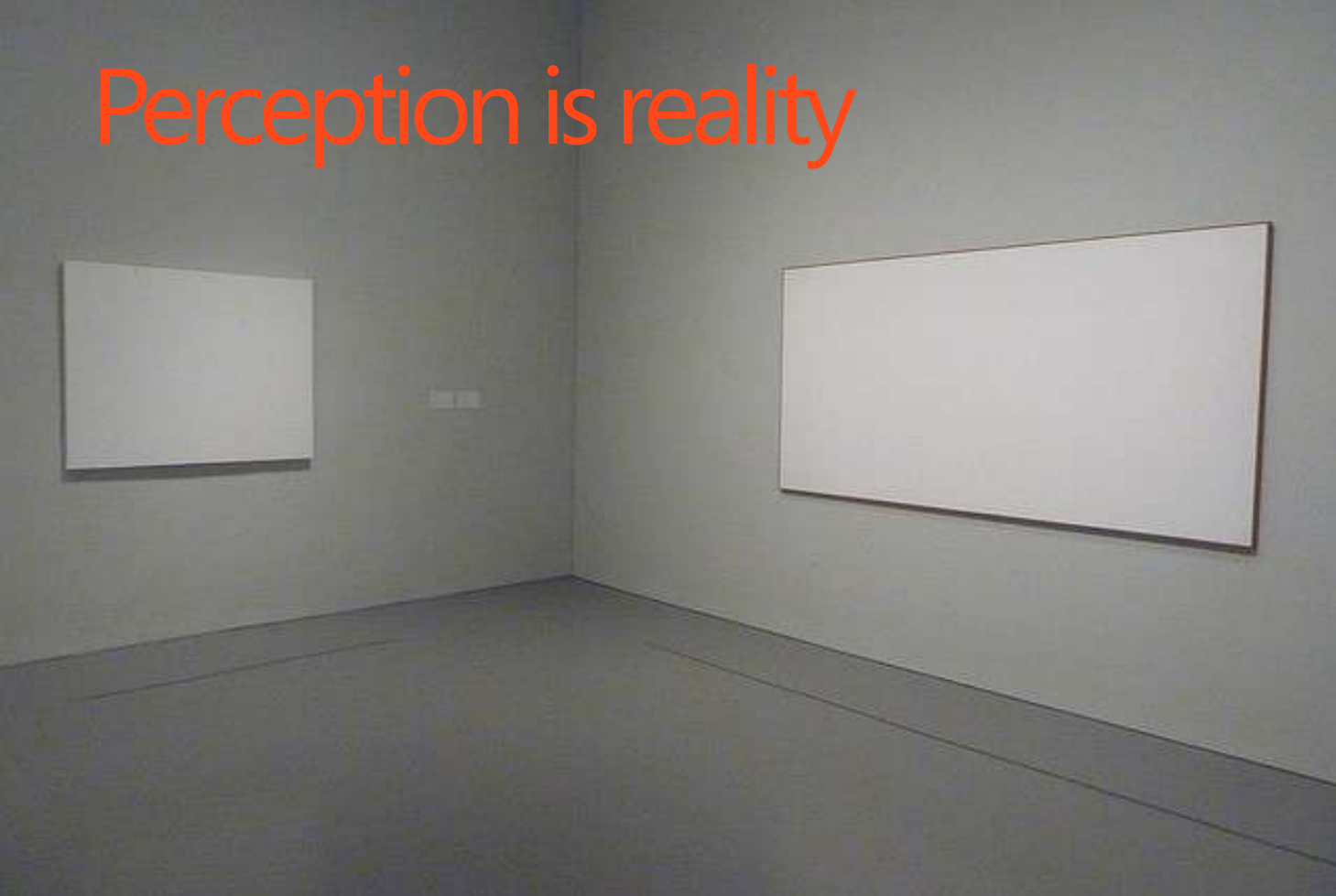
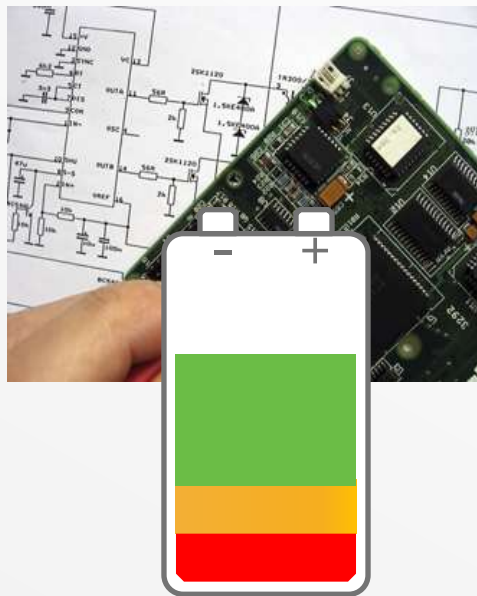


Photo by andrewarchy



# Что такое мультизадачность

- Красивый UI
- Используйте телефон по максимуму
- Не заставляйте меня ждать



# Подходы к многозадачности

- «Честная» и прожорливая
  - Работаем, пока можем
  - Система сложных правил выгрузки приложений  
*Desktop, Windows Mobile, Android*
- Мнимая и экономная
  - Приложение выгружается при деактивации UI
  - Ключевой фактор – сохранение состояния  
*Ранние iPhone, Windows Phone 7*



# Подходы к многозадачности

- Умная
  - Похожа на мнимую
  - Фоновые агенты
  - iPhone 4, Windows Phone codename "Mango"*
  - Возможны уведомления из агентов в приложения



# Мультизадачность в Windows Phone



Мультизадачность

Быстрое переключение

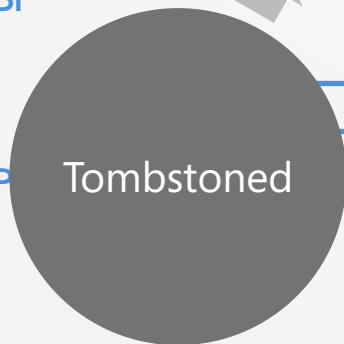
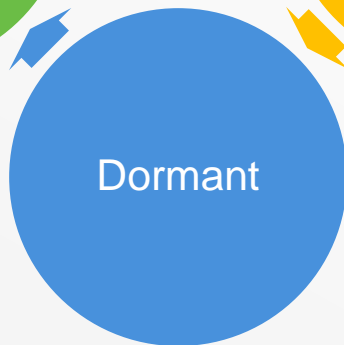
Быстрое восстановление





# Жизненный цикл

Загружено или  
восстановлено



Приложение в  
памяти, ресурсы  
«отключены»,  
потоки  
приостановлены



Автоматическое  
сохранение состояния



# Мультизадачность: варианты

Задача	Реализация
Переключение задач пользователем	<b>Fast App Switching</b>
Уведомления и сигналы по расписанию	<b>Background Notification</b>
Загрузка фалов	<b>Background Transfer</b>
Уведомления о событиях	<b>Push Notifications</b>
Регулярные действия по расписанию toast/tile updates; data pre-	<b>Periodic Background Agent</b>
Проигрывание музыки	<b>Background Audio Player</b>
Синхронизация данных	<b>Resource-Intensive Agent</b>
GPS-tracking	<b>Run under the lock screen</b>



# Что могут Background Agents

## Можно

- Tiles
- Toast
- Местоположение
- Сеть
- Файлы
- БД
- Аудио (через спец. агентов)
- ...

## Нельзя

- Показывать UI
- XNA
- Микрофон и камера
- Сенсоры



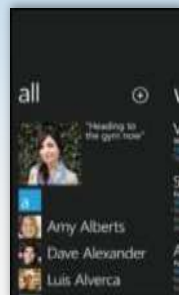
# Сохраняем UX удобным

- Плавность
  - 60 кадров в секунду
- Качественное воспроизведение сложного медиа
  - Hardware-акселерация
- Минимизация деградации производительности со временем
  - Изоляция и меры по экономии батареи
- Управление состоянием
  - Память и процессор

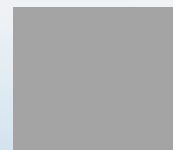
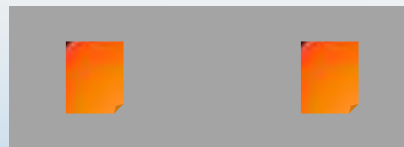
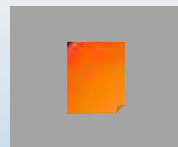


# Важно: система знает, как устроен UI

Страница  
Визуальное  
состояние



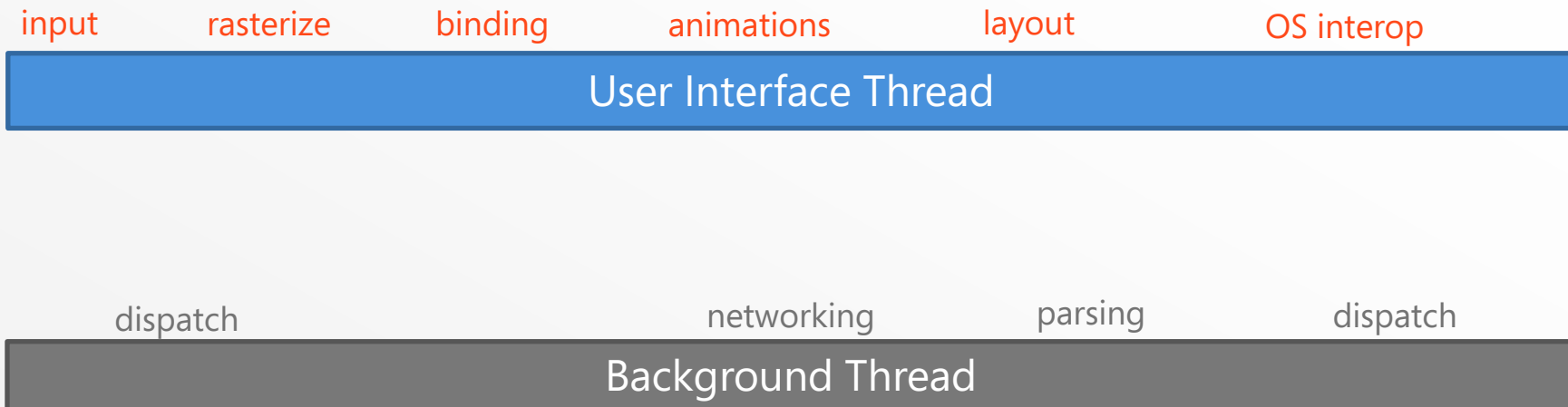
Данные страницы и  
приложения,  
навигация  
Состояние данных



*Навигационный стек, данные страницы и приложения  
сохраняются для быстрого восстановления*



# Потоковая модель на десктопах



# Текущая потоковая модель Windows Phone

primitive animations

composite onto back buffer

Compositor Thread

touch

rasterize

binding

layout

OS interop

User Interface Thread

dispatch

networking

parsing

dispatch

Background Thread



# Windows Phone codename "Mango"

primitive animations

composite onto back buffer

touch

Compositor Thread

rasterize

binding

layout

OS interop

User Interface Thread

dispatch

networking

parsing

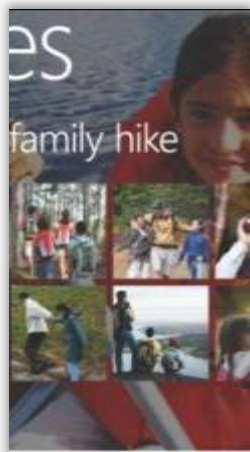
dispatch

Background Thread

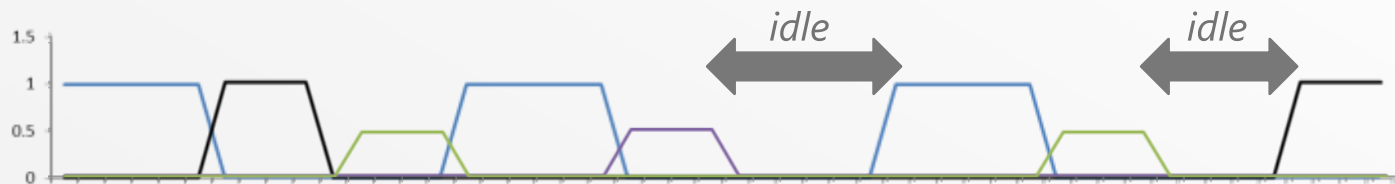




# Сохраняем UX удобным: CPU в WP7



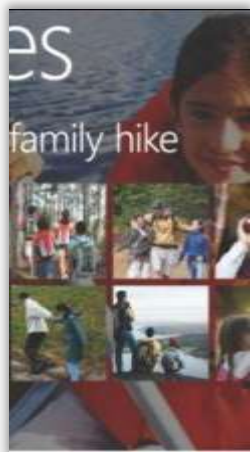
Поток	Приоритет	Квант	Тип	Периодичность
Rendering	Above Normal	6ms	Animations	Every 16ms
			Video	Every 33-41ms
UI	Normal	4ms	Data binding	Every 20-100ms
			Touch	Every 32-100ms
Background	Normal	2ms	Various	N/A



Qualcomm Snapdragon: 1GHz

Windows Phone Microsoft Corporation

# Сохраняем UX удобным: CPU в Mango



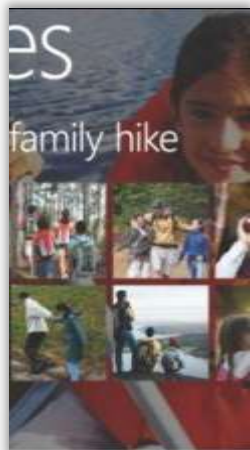
Поток	Приоритет	Квант	Тип	Периодичность
Rendering	Above Normal	<b>8ms</b>	Animations	Every 16ms
			Video	Every 33-41ms
			<b>Touch</b>	Every 32-100ms
UI	Normal	20ms	Data binding	Every 20-100ms
Background	Normal	<b>4ms</b>	Various	N/A



Qualcomm Snapdragon: 800MHz-1GHz

Windows Phone Microsoft Corporation

# Сохраняем UX удобным: память в WP7



Навигационный стек  
Файловый кэш  
Периодика

Приложения

Память

→ Рекомендуется 90MB

OS

idle

← foreground

Минимум памяти: 256MB



# Сохраняем UX удобным: память в Mango



*Приложения*  
Навигационный стек  
Файловый кэш  
Периодика

*Приложения*

Память

→ 90MB минимум

OS

spare

foreground



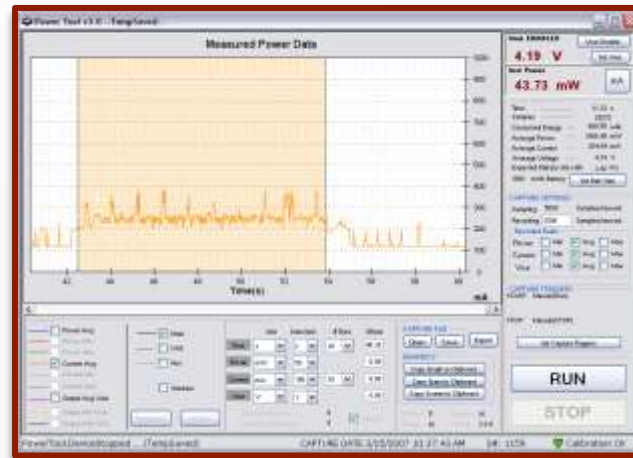
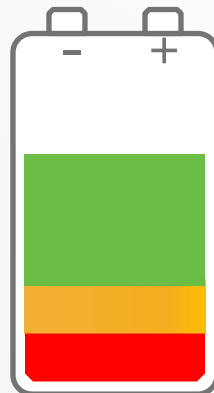
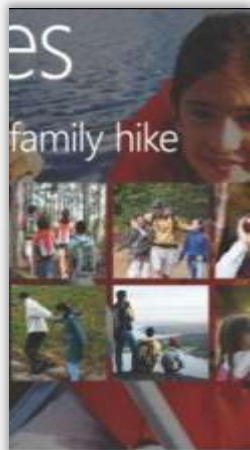
*выгружаются по запросу*

Минимум памяти: **256MB**



# Батарея

# Сохраняем UX удобным: батарея



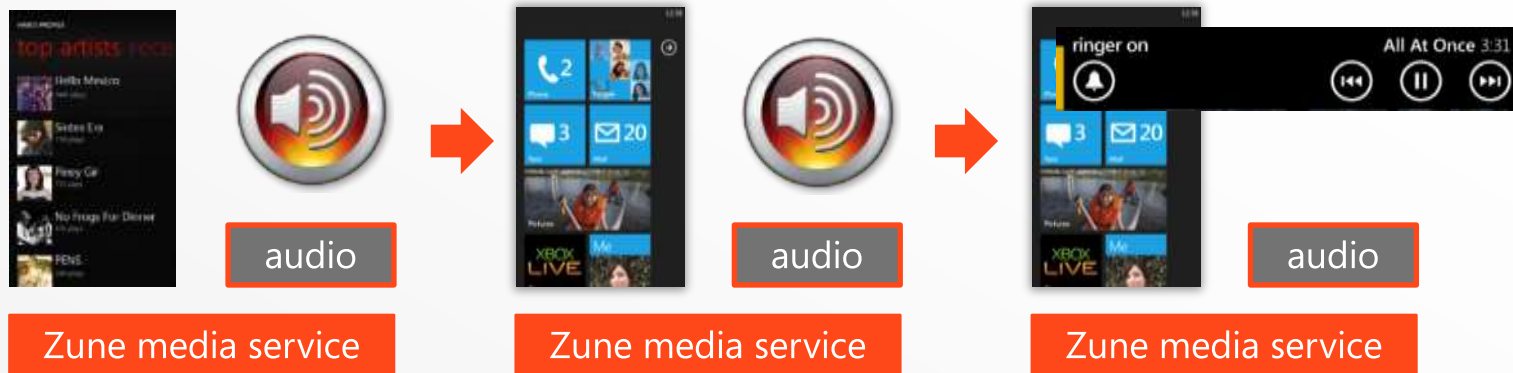
Resource	CPU	Display	Audio	Video	3G data	Wi-Fi	GPS	Sensors
Power (mW)	>400	>150	300	800	750	600	350	varies



# Достигаем баланса через агентов



# Аудио-агенты



*reserved*

Память

OS

audio

foreground





# Generic-агенты



Память

OS

audio

periodic

periodic

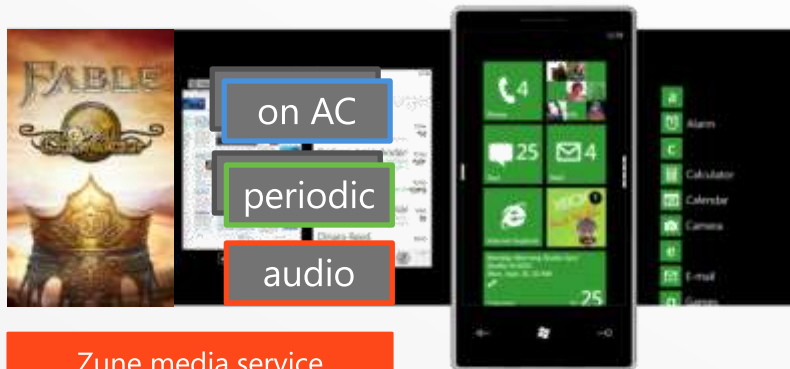
on AC

on AC

foreground



# «Дремлющие» приложения



Zune media service

Resource manager

Память

OS

audio

periodic

periodic

dormant

dormant

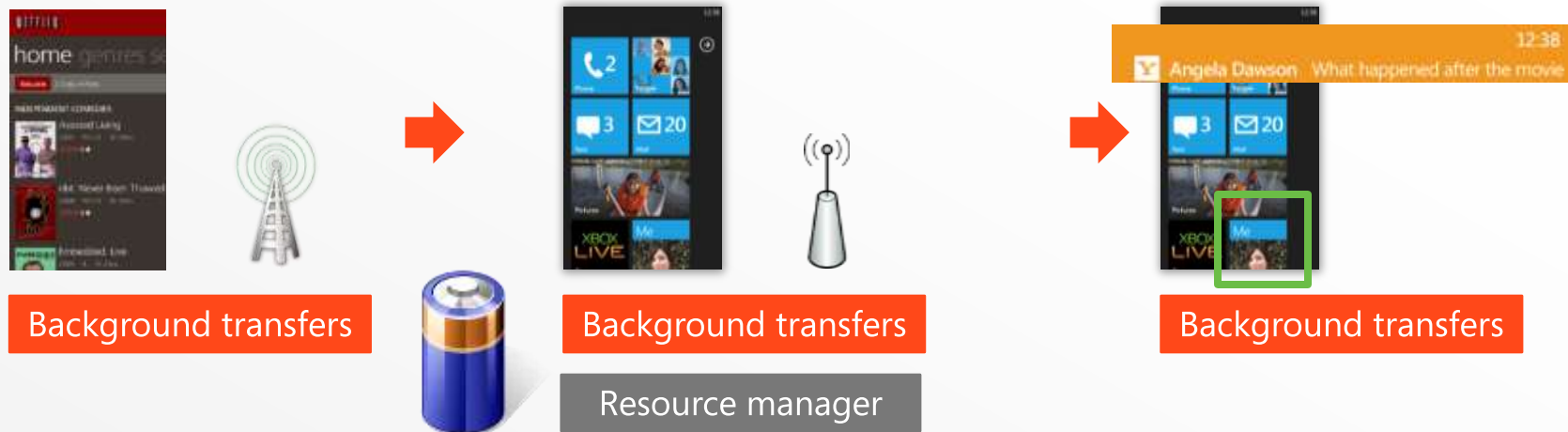
ground

on AC

on AC



# Агенты передачи данных



memory

OS

Background transfers

foreground



# Тестирование приложений

[ruwp7dev@microsoft.com](mailto:ruwp7dev@microsoft.com)

- От вас:
  - Название и описание приложения
  - Скриншоты
  - Видео работы в эмуляторе
- От нас
  - Устройство на 1-2 недели
  - Поддержка в публикации приложения



# DevCon 11 – крупнейшая конференция по разработке ПО

**DevCon 11** – крупнейшая конференция по разработке ПО, проводимая Microsoft в России.

## Основные темы конференции DevCon 11:

- Облачные вычисления
- Мобильная разработка
- Веб-разработка
- Разработка настольных приложений
- Корпоративная разработка
- Работа с данными
- Будущее языков программирования
- Построение Интернет-бизнеса

## Лучшие докладчики Microsoft:

- Нил Лесли
- Тим О'Брайн
- Евгений Чигиринский
- Максим Гольдин
- Дмитрий Артёмов

Телемост со **Скоттом Гатри** –  
Вице-президентом по платформе  
разработки Microsoft и одним  
основателей .NET



26-27 мая 2011 года, Подмосковье

[www.msdevcon.ru](http://www.msdevcon.ru)



Microsoft Developer Group

**DevCon 11**  
developers developers developers

# Вопросы



Windows<sup>®</sup>  
Phone

© 2011 Microsoft Corporation.

All rights reserved. Microsoft, Windows, Windows Vista and other product names are or may be registered trademarks and/or trademarks in the U.S. and/or other countries.

The information herein is for informational purposes only and represents the current view of Microsoft Corporation as of the date of this presentation. Because Microsoft must respond to changing market conditions, it should not be interpreted to be a commitment on the part of Microsoft, and Microsoft cannot guarantee the accuracy of any information provided after the date of this presentation.

MICROSOFT MAKES NO WARRANTIES, EXPRESS, IMPLIED OR STATUTORY, AS TO THE INFORMATION IN THIS PRESENTATION.