Praktikum – iOS-Entwicklung

Wintersemester 2018/2019

Prof. Dr. Linnhoff-Popien

Markus Friedrich, Christoph Roch

Sensors

Core Motion, Core Location, Multimedia

Core Motion

Framework, das für das Auslesen von…

- …Beschleunigungsensoren
- …Gyroskopen
- …Pedometern
- …anderen Ereignissen mit Umweltbezug

zuständig ist.

Wichtig: Sensordaten können in „rohem“ Zustand, oder vorverarbeitet abgerufen werden.

Core Motion – Basissensoren

Im `CMMotionManager` stehen die folgenden Sensoren zur Verfügung:

- **Beschleunigungssensor**
- **Gyroskop**
- **Magnetometer**
- **Device Motion** (Bereits vorverarbeitete Werte aus Sensorfusion)

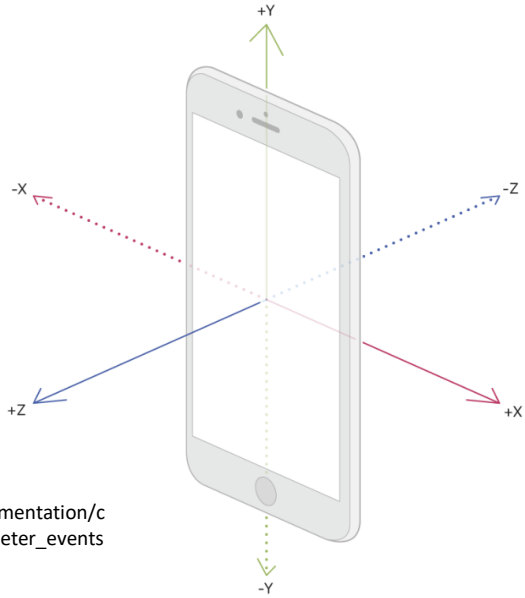
Wichtig: Pro App nur eine Instanz von `CMMotionManager` initialisieren!

Wichtig: Ab iOS 10 muss in der `Info.plist` Datei Beschreibungen für verwendete Daten (Schlüssel) aufgeführt werden.

```
<key>NSMotionUsageDescription</key>
<string>In order to do cool stuff I
need access to your motion data.
</string>
```

Core Motion – Beschleunigungssensor

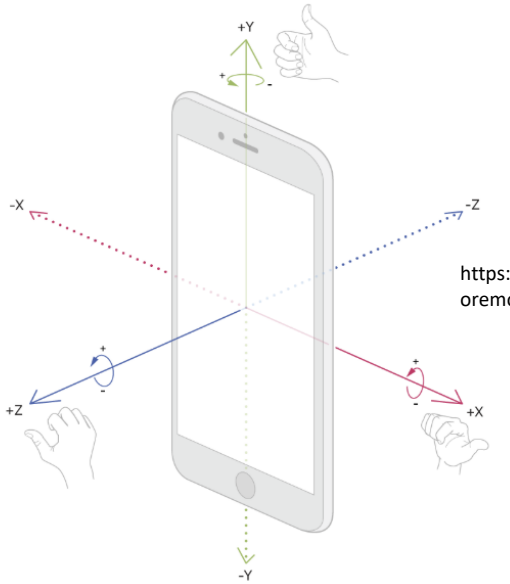
- Beschleunigung in drei Richtungen
- Skalierung: 1.0 entspricht 9.8 m/s



https://developer.apple.com/documentation/coremotion/getting_raw_accelerometer_events

```
let mm = CMMotionManager()

mm.accelerometerUpdateInterval = 1.0 / 60.0//60Hz
mm.startAccelerometerUpdates(to: OperationQueue.current!, withHandler: { data, error in

  guard error == nil else { return }
  guard let accelerometerData = data else { return }

  print(accelerometerData.acceleration.x)
})
```

Core Motion – Gyroskop



https://developer.apple.com/documentation/coremotion/getting_raw_gyroscope_events

- Drehgeschwindigkeit um die drei Achsen
- Einheit: Winkel (in Rad) pro Sekunde
- Richtung: Vorzeichen

```
let mm = CMMotionManager()

mm.gyroUpdateInterval = 1.0 / 60.0//60Hz
mm.startGyroUpdates(to: OperationQueue.current!, withHandler: { data, error in

  guard error == nil else { return }
  guard let gyroData = data else { return }

  print(gyroData.rotationRate.x)
})
```

Core Motion – Magnetometer

- Misst das Magnetfeld der Erde relativ zum Gerät in drei Richtungen
- Einheit: Mikroteslas
- Richtung: Vorzeichen

- Code ist analog zu den anderen Sensoren.

- Datentyp: `CMMagnetometerData` enthält Eigenschaft `magneticField` vom Typ `CMMagneticField` (x,y,z)

Core Motion – Device Motion

Liefert **vorverarbeitete Daten** (entfernt z.B. Einflüsse der Gravitation auf Gyroskopdaten).

Folgende Daten stehen zur Verfügung (aus `CMDeviceMotion`):

- **`Attitude`** (Orientierung relativ zu einer Referenzpose)
- **`rotationRate`** (Rotationsrate ohne Bias)
- **`Gravity`** (Gravitationsvektor)
- **`userAcceleration`** (Beschleunigung ohne Gravitation)
- **`magneticField`** (Kalibriertes Magnetfeld)
- **`heading`** (Neigung relativ zu einer Referenzpose)

Core Motion – Device Motion

Beispiel:

```
let mm = CMMotionManager()

mm.deviceMotionUpdateInterval = 1.0 / 60.0//60Hz
mm.startDeviceMotionUpdates(to: OperationQueue.current!, withHandler: { data, error in

  guard error == nil else { return }
  guard let motionData = data else { return }

  print(motionData.userAcceleration.x)
})
```

Core Motion – Verfügbarkeit abfragen

`CMMotionManager` besitzt Eigenschaften, mit denen man die Verfügbarkeit bestimmter Sensoren abfragen kann:

```
let mm = CMMotionManager()

print(„Gyroscope: \(mm.isGyroAvailable)“);
print(„Accelerometer: \(mm.isAccelerometerAvailable)“);
print(„Magnetometer: \(mm.isMagnetometerAvailable)“);
print(„Device Motion: \(mm.isDeviceMotionAvailable)“);
```

Core Motion – Motion Activity Manager

- Abfrage von **high-level Bewegungsdaten** (stationary | walking | running | automotive| cycling + Konfidenz (low | medium | high) + Startdatum)
- Beispiel:

```
let mam = CMMotionActivityManager()

mam.startActivityUpdates(to: OperationQueue.current!, withHandler: { data, error
in
  guard error == nil else { return }
  guard let activityData = data else { return }

  print(activityData.cycling)
})
mam.stopActivityUpdates()
```

- Historische Daten: `queryActivityStarting(from, to, handler)`

Core Motion – Weitere Sensoren

Neben den im `CMMotionManager` angebotenen Sensoren existieren noch weitere:

- **Pedometer** (Schrittzähler)
- **Altimeter** (Höhenlage)

Authorisierung:
Pedometer und Altimeter (wie `CMMotionActivityManager`) verfügen über die Methode `authorizationStatus()`, mit der man überprüfen kann, ob für die App der Zugriff auf den jeweiligen Sensor erlaubt ist.

Core Motion – Pedometer

- Die Klasse `CMPedometer` zählt Schritte.
- **Unterscheidung:** startEventUpdates(), startUpdates()
  - Datentyp: `CMPedometerData` enthält:
    - startDate, endDate
    - numberOfSteps
    - Distance
    - averageActivePace
    - currentPace
    - currentCadence
    - floorsAscended
    - floorsDescended
  - Datentyp: `CMPedometerEvent` enthält Datum und Eventtyp (pause | resume)

Wichtig zu prüfen:
Is{StepCounting|Distance|FloorCounting|Pace|Cadence|PedometerEventTracking}Available()

- Historische Daten: `queryPedometerData(from, to, handler)`

Core Motion – Pedometer

Beispiel:

```
let pedometer = CMPedometer()

pedometer.startUpdates(from: Date()) { pedometerData, error in
  guard let pedometerData = pedometerData, error == nil else { return }
  if pedometer.isDistanceAvailable() {
    print(pedometerData.distance)
  }
}
pedometer.startEventUpdates() { pedometerEventData, error in
  guard let pedometerEventData = pedometerEventData, error == nil else { return }
  print(pedometerEventData.type)
}
pedometer.stopUpdates()
pedometer.stopEventUpdates()
```

Core Motion – Altimeter

Zeigt Änderungen in der Höhenlage an.

Beispiel:

```
let altimeter = CMAltimeter()
if altimeter.isRelativeAltitudeAvailable() == false {return}

altimeter.startRelativeAltitudeUpdates(to: OperationQueue.current!, withHandler:
{ data, error in

  guard error == nil else { return }
  guard let altitudeData = data else { return }

  print(altitudeData.relativeAltitude)
})

altimeter.stopRelativeAltitudeUpdates()
```

Core Location

- Das Core Location Framework beinhaltet die folgenden **Location Services**:

Service	Beschreibung
Standard Location Service	Präzision ++, Frequenz ++, Batterie --
Significant-change Location Service	Präzision o, Frequenz -, Batterie +
Visits Service	Präzision -, Frequenz --, Batterie ++ => Nicht für Echtzeit Anwendungen, sondern für das Finden von Benutzeraktivitätsmuster.
Region Monitoring	Nachricht, wenn Benutzer Geo-Region betritt
iBeacon Ranging	Nachricht, wenn Benutzer i. d. Nähe v. BT Beacon
Heading Service	Kompass (basierend auf Magnetometerdaten)
Geocoding Services	Position => „Placemark“ (Adresse), auch „reverse“

- Die Dienste nutzen die **komplette verfügbare Sensorik** (GPS, Wi-Fi, Bluetooth, Magnetometer,…)

Core Location - Authorisierungsmodi

Festlegung, **wann** eine App **welchen** Location Service benutzen darf.

Service	When-In-Use	Always
Standard Location Service	Ja	Ja
Significant-change Location Service	Nein	Ja
Visits Service	Nein	Ja
Region Monitoring	Nein	Ja
iBeacon Ranging	Ja	Ja
Heading Service	Ja	Ja
Geocoding Services	Ja	Ja

When-in-use:

- Kann LSs nur aus Vordergrund heraus starten.
- Location Event => App wird **nicht** gestartet (aber aus suspended)

Always:

- Kann LSs aus Vorder- und Hintergrund heraus starten.
- Location Event => App wird gestartet.

Core Location – When-In-Use Authorisierung

Beispiel:

Wichtig: `Info.plist` => `NSLocationWhenInUseUsageDescription`

```
let locationManager = CLLocationManager()
func enableBasicLocationServices() { // Methode einer Klasse, die CLLocationManagerDelegate
                                     // implementiert
  locationManager.delegate = self
  switch CLLocationManager.authorizationStatus() {
    case .notDetermined:
      locationManager.requestWhenInUseAuthorization()
      break
    case .restricted, .denied:
      disableMyLocationBasedFeatures()
      break
    case .authorizedWhenInUse, .authorizedAlways:
      enableMyWhenInUseFeatures()
      break
}}}
```

Wichtig: Da sich die Verfügbarkeit der Location Services laufend ändern kann, ist es wichtig, **`func locationManager(_ manager: CLLocationManager, didChangeAuthorization status: CLAuthorizationStatus)`** zu implementieren

https://developer.apple.com/documentation/corelocation/choosing_the_authorization_level_for_location_services/requesting_when_in_use_authorization

Core Location – Benutzung des Standard LS

Beispiel (1): Starten eines LS:

https://developer.apple.com/documentation/corelocation/getting_the_user_s_location/using_the_standard_location_service

```
let lm = CLLocationManager()
func startReceivingLocationChanges() {// Methode einer Klasse, die CLLocationManagerDelegate
                                      // implementiert
  let authorizationStatus = CLLocationManager.authorizationStatus()
  if authorizationStatus != .authorizedWhenInUse && authorizationStatus != .authorizedAlways {
    return
  }
  if !CLLocationManager.locationServicesEnabled() {
    return
  }

  lm.desiredAccuracy = kCLLocationAccuracyHundredMeters // Energieverbrauch!
  lm.distanceFilter = 100.0  // In meters.
  lm.delegate = self
  lm.startUpdatingLocation()
}
```

Core Location – Benutzung des Standard LS

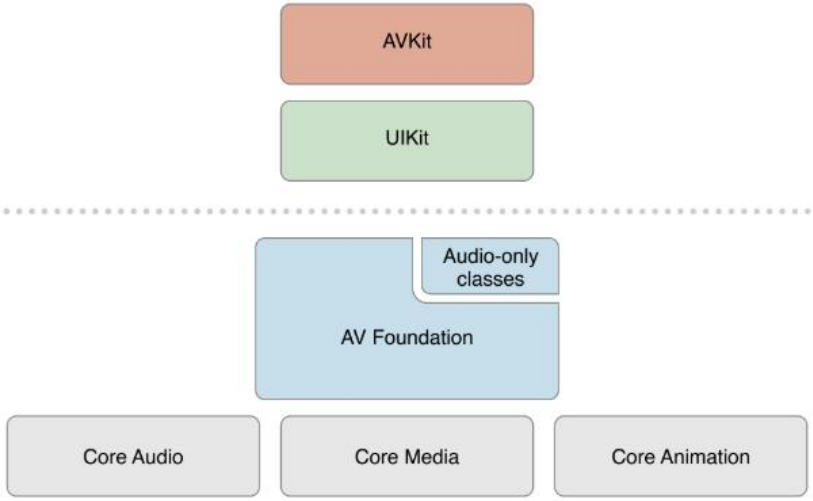
Beispiel (2): Verarbeitung neuer Werte

https://developer.apple.com/documentation/corelocation/getting_the_user_s_location/using_the_standard_location_service

```
func locationManager(_ manager: CLLocationManager,  didUpdateLocations locations:
[CLLocation]) { // Methode einer Klasse, die CLLocationManagerDelegate
                // implementiert.

  let lastLocation = locations.last!

  print("Most recent location: \(lastLocation).")
}
```

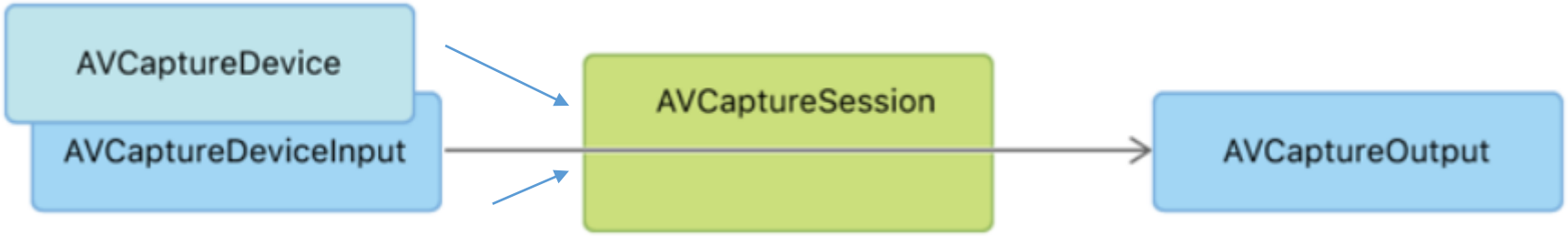
Multimedia

- Natürlich lassen sich auch Videos, Fotos und Audio aufnehmen.
- Zentral ist hierbei das Framework **AVFoundation.**
- Wir konzentrieren uns auf den Low-Level Zugriff auf Rohdaten.



https://developer.apple.com/library/content/documentation/AudioVideo/Conceptual/AVFoundationPG/Articles/00_Introduction.html

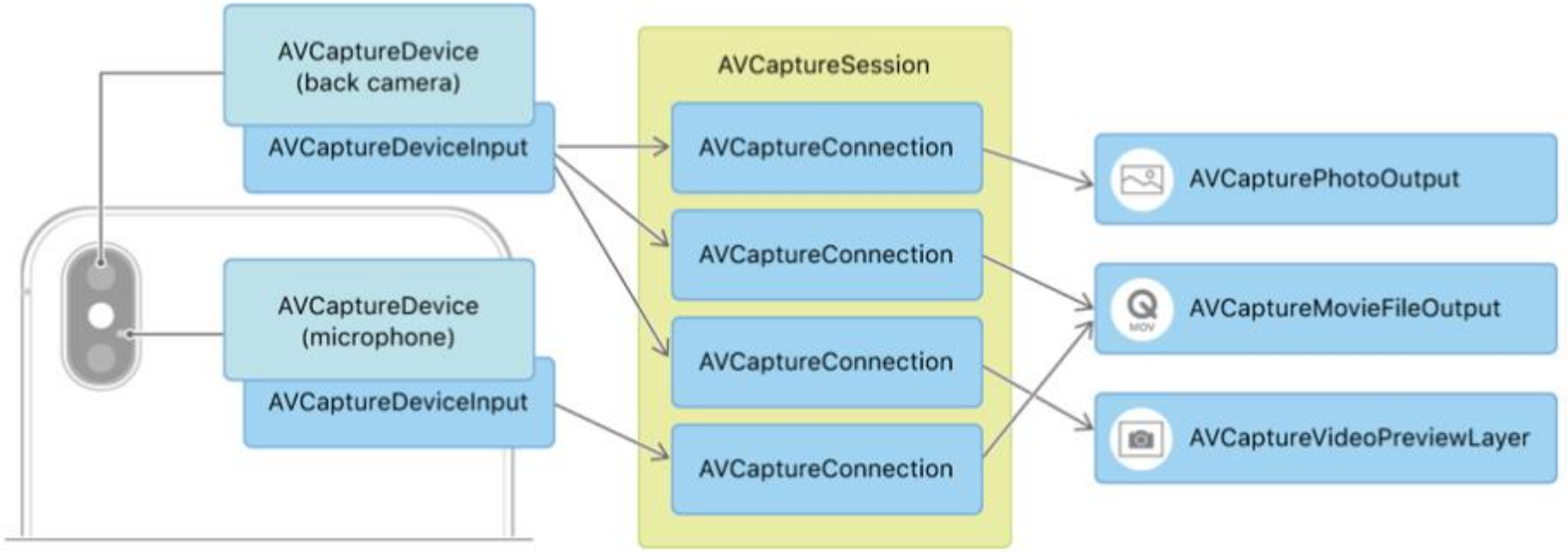
- Elemente:



https://developer.apple.com/documentation/avfoundation/cameras_and_media_capture

Multimedia – Aufsetzen einer Capture Session

Eine Session verbindet Input Geräte (AVCaptureInput) mit Output-Objekten (AVCaptureOutput):



https://developer.apple.com/documentation/avfoundation/cameras_and_media_capture/setting_up_a_capture_session

Multimedia – Aufsetzen einer Capture Session

Beispiel (1): Aufsetzen einer Video Capture Session:

```
var captureSession = AVCaptureSession()

captureSession.beginConfiguration()

let videoDevice = AVCaptureDevice.default(.builtInWideAngleCamera,
                                         for: .video, position: .unspecified)
guard
    let videoDeviceInput = try? AVCaptureDeviceInput(device: videoDevice!),
    captureSession.canAddInput(videoDeviceInput)
    else { return }

captureSession.addInput(videoDeviceInput)
```

Multimedia – Aufsetzen einer Capture Session

Beispiel (2): Weiterführend

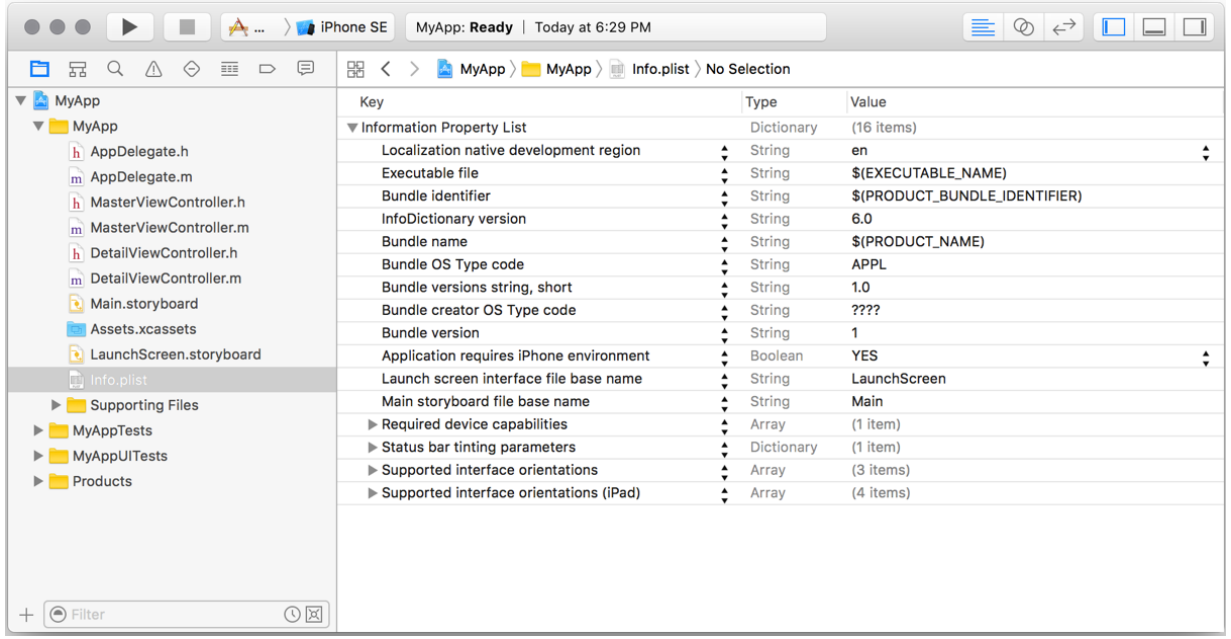
```
let cameraQueue = dispatch_queue_create("cameraQueue", DISPATCH_QUEUE_SERIAL)

videoCaptureOutput.setSampleBufferDelegate(myDelegate, queue: cameraQueue)

captureSession.addOutput(videoCaptureOutput)

captureSession.commitConfiguration()

captureSession.startRunning()
```

`myDelegate` ist vom Typ `AVCaptureVideoDataOutputSampleBufferDelegate`.

Wichtig: `func captureOutput(_ output: AVCaptureOutput, didOutput sampleBuffer: CMSampleBuffer, from connection: AVCaptureConnection)`

Multimedia - Berechtigungen einholen

Für den Zugriff auf Kamera und Mikrofon, muss die Info.plist Datei editiert werden



https://developer.apple.com/library/content/documentation/General/Reference/InfoPlistKeyReference/Articles/AboutInformationPropertyListFiles.html

Schlüssel:
`NSCameraUsageDescription`,
`NSMicrophoneUsageDescription`

Schlüssel enthalten Erklärung, warum Gerät genutzt werden soll.

```
<key>NSCameraUsageDescription</key>
<string>In order to do cool stuff I need
access to your camera.
</string>
```

Multimedia – Berechtigungen prüfen

```
switch AVCaptureDevice.authorizationStatus(for: .video) {
    case .authorized: // The user has previously granted access to the camera.
        self.setupCaptureSession()

    case .notDetermined: // The user has not yet been asked for camera access.
        AVCaptureDevice.requestAccess(for: .video) { granted in
            if granted {
                self.setupCaptureSession()
            }
        }

    case .denied: // The user has previously denied access.
        return
    case .restricted: // The user can't grant access due to restrictions.
        return
}
```

asynchron!

https://developer.apple.com/documentation/avfoundation/cameras_and_media_capture/requesting_authorization_for_media_capture