

Bewegingsherkenning met een smartphone

Arne De Brabandere en Menno Keustermans
Begeleiders: Wannes Meert en Leander Schietgat

Motivatie en doelstelling

Bewegingsherkenning is een belangrijk onderdeel van **context aware computing**:
Software die bewust is van de toestand en omgeving van de gebruiker en daarop reageert

Waarom smartphone?

- Populariteit van smartphone
- Ingebouwde sensoren: accelerometer, gyroscoop

Hoe?
Een model genereren voor verschillende afzonderlijke bewegingen



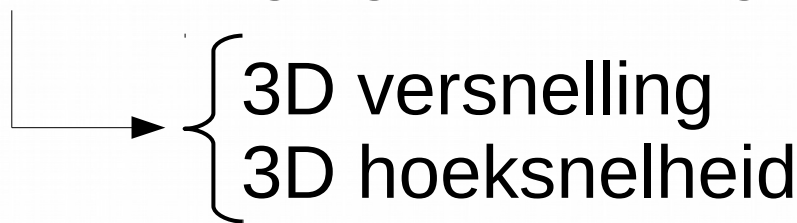
Het model gebruiken om de afzonderlijke bewegingen in een sequentie van bewegingen te herkennen

Proces: afzonderlijke activiteiten

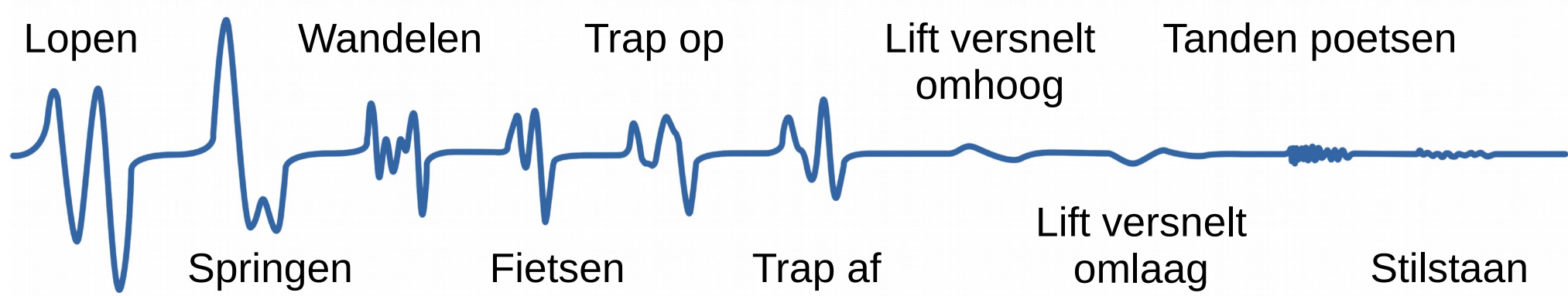
1. Gegevens verzamelen

tool: MotionTracker (*)

Smartphone als 6D bewegingsdetector gebruiken



10 verschillende activiteiten (versnelling in z-richting)



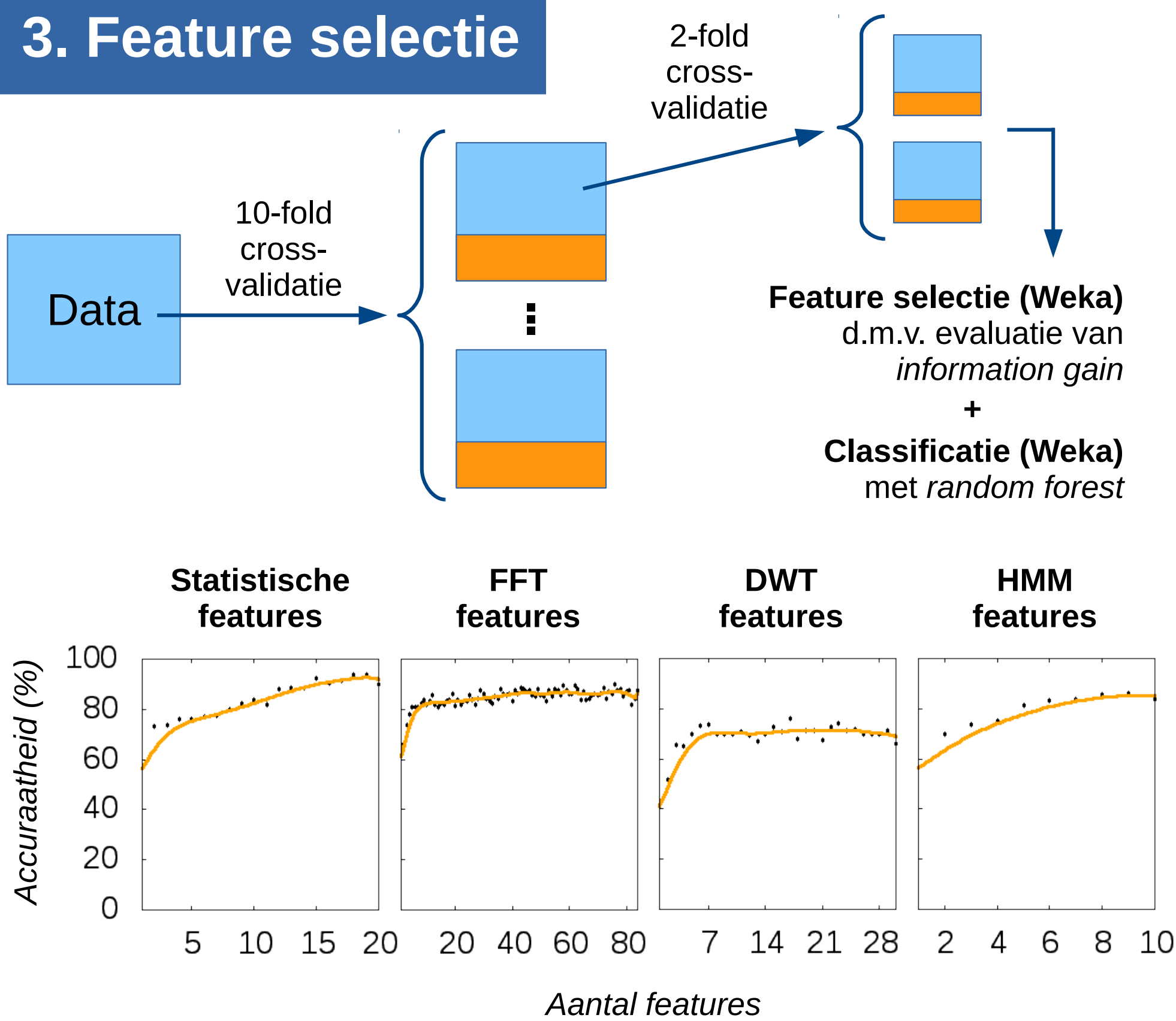
2. Features berekenen

tool: MotionFingerprint (*)

4 soorten features:

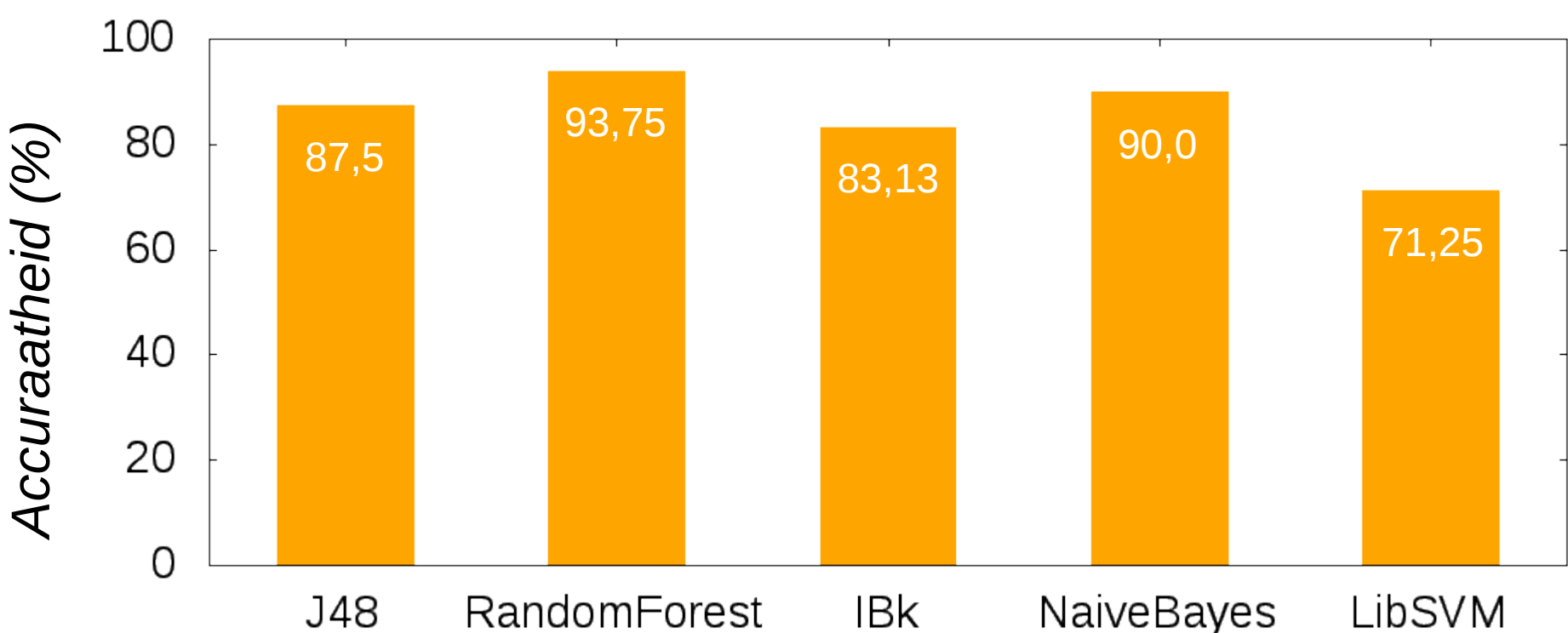
- **Statistische features** [20]
Gemiddelde en standaardafwijking van versnelling, ...
- **Fast Fourier Transformatie (FFT) features** [84]
Amplitude van pieken, ...
- **Discrete Wavelet Transformatie (DWT) features** [30]
Gemiddelde van de coëfficiënten per schaal, ...
- **Hidden Markov Model (HMM) features** [10]
Likelihoods voor HMM modellen van activiteiten

3. Feature selectie



4. Classificatie

tool: Weka



=== Confusion Matrix: RandomForest ===

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as
a	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = Trap af
b	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	b = Lopen
c	1	0	15	0	0	0	0	0	0	0	c = Trap op
d	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	d = Tanden poetsen
e	0	0	0	0	15	0	0	1	0	0	e = Lift versnelt omlaag
f	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	f = Fietsen
g	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	g = Wandelen
h	0	0	0	0	6	0	0	10	0	0	h = Lift versnelt omhoog
i	0	0	0	2	0	0	0	0	14	0	i = Stilstaan
j	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	j = Springen

Conclusie en volgende stappen

Feature selectie: van elke soort feature is slechts een beperkt aantal nodig om al een redelijke accuraatheid te bekomen en eenvoudige statistische features doen het relatief goed ten opzichte van de andere
Classificatie: random forest geeft de grootste accuraatheid ten opzichte van andere veelgebruikte methodes

Sequenties van activiteiten:

- Opsplitsen in (overlappende) tijdsvensters
- Voor elk venster: features berekenen + classificatie
- Welke classificatiemethode is het nauwkeurigst om een sequentie van verschillende activiteiten te herkennen?

(*) deze tools werden geschreven door Wannes Meert