

Projektgruppe FastSense

Meilenstein 3

25. Januar 2021

Inhalt

Recap MS 2

Ziele für MS 3

Was haben wir wirklich gemacht?

Drohne, Laserscanner

Aufbau

Base Design

Kommunikation

Algorithmus

Mesh Rekonstruktion

Paper

Evaluation

Zeit

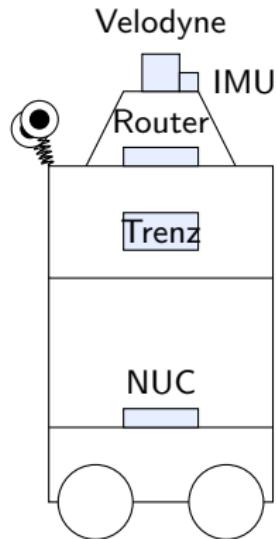
Power Consumption

Qualität

Demonstration

Ausblick

Recap MS 2



- Grundlegender Hardware Accelerated TSDF SLAM Algorithmus fertig
- Zeit: 0,87 fps
- Power Consumption: 10,32 W
- Verbesserungspotenzial vorhanden

Ziele für MS 3

- Aufbau einer SLAM-Box
 - Nutzung als Sensor
 - Einfache Portierung zwischen Drohne, Roboter, Rucksack etc.
 - Festes Interface, einfache Bedienung, Kapselung
- Verbesserung und Optimierung des Algorithmus

Variable	Ziel
Genauigkeit	Wiederfinden erneuter Pose
Energie	0,5 J/frame
Frequenz	20 fps (echtzeitfähig)
Geschwindigkeit	10 km/h

- Mesh-Generierung auf Basis der TSDF Werte

Was haben wir wirklich gemacht?

- Aufbau einer SLAM-Box → **Aufbau**
 - Nutzung als Sensor
 - ~~Einfache Portierung zwischen Drohne, Roboter, Rucksack etc.~~
 - Festes Interface, einfache Bedienung, Kapselung
- Verbesserung und Optimierung des Algorithmus
 - **Base Design**
 - **Kommunikation**
 - **Preprocessing**
 - **Registrierung vollständig auf Hardware**
 - **Asynchrones TSDF Update**
- Mesh-Generierung auf Basis der TSDF Werte
 - **Mesh Rekonstruktion**

Drohne, Laserscanner

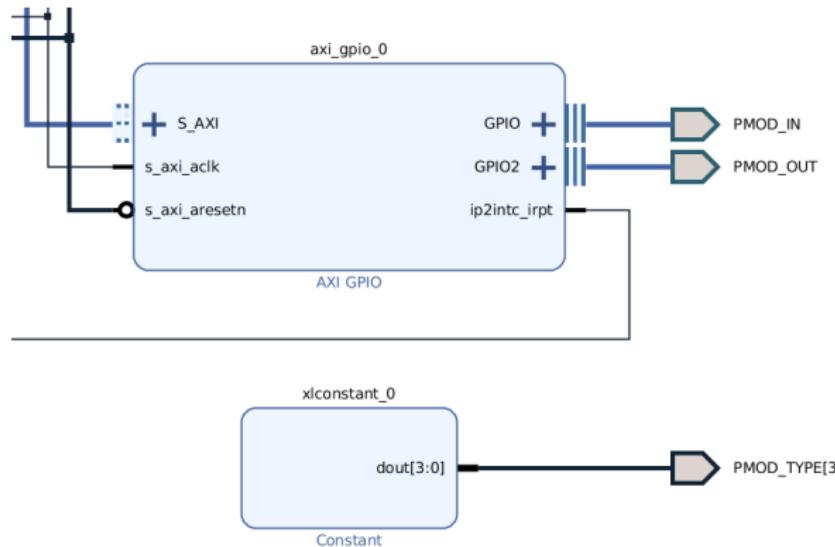
- Drohne erfordert neuen Laserscanner
 - Velodyne nicht geeignet
 - Kontakt mit Firmen:
 - Ouster
 - Blickfeld
- Nicht erfolgreich



Aufbau

TODO: Steffen oder Adrian mit Bildern von Adrian

Base Design

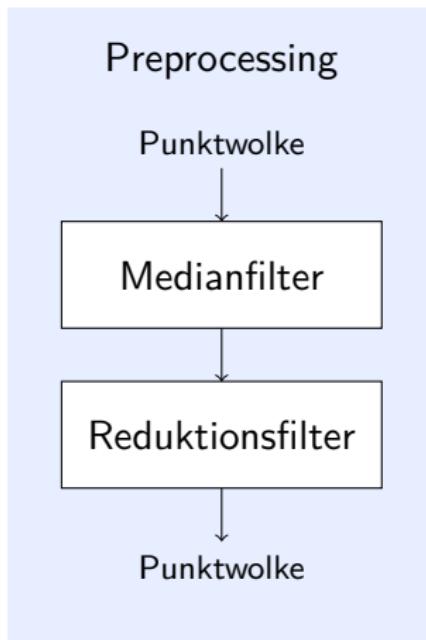


- GPIO
- Autostart
- Beliebige Taktrate für die Kernel

Kommunikation

TODO: Julian

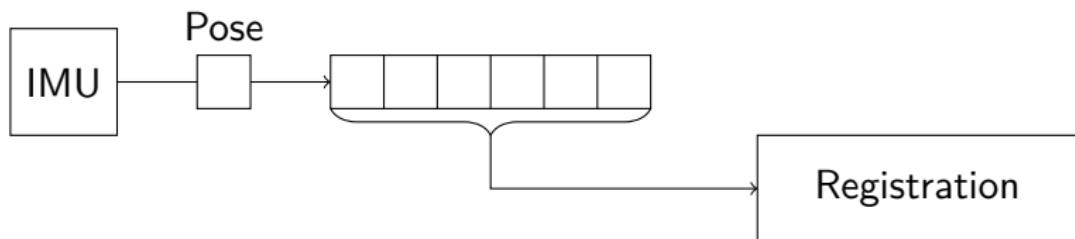
Algorithmus: Preprocessing Punktwolken



- Parallelisiert
- Verschiedene Varianten für den Reduktionsfilter
 - Average
 - Voxel Center
 - Random Point
 - Closest to Center
- Kaum Unterschiede

Algorithmus: Preprocessing IMU

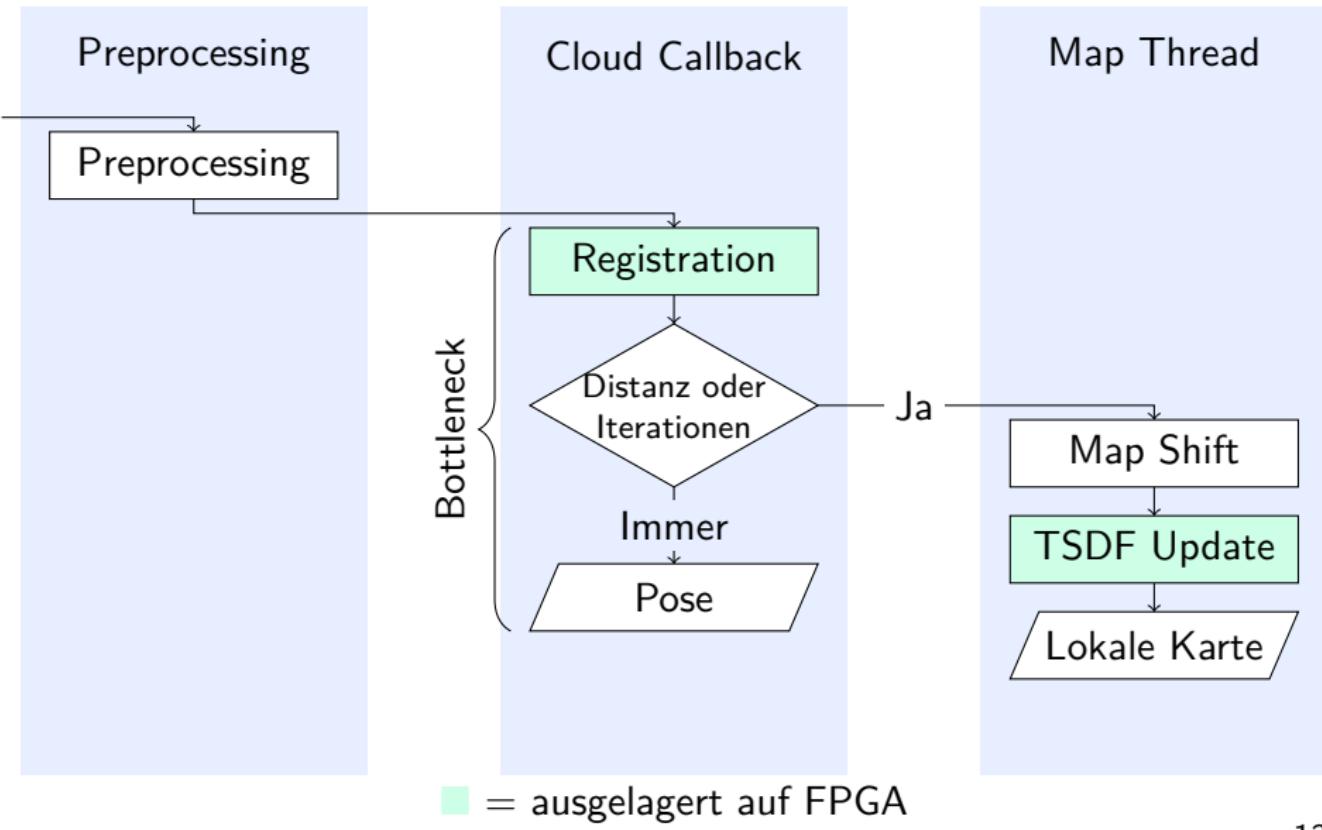
- Vorher: Rolling Average
- Während des Algorithmus:
Akkumulation bis zur nächsten Pointcloud



Algorithmus: Registrierung

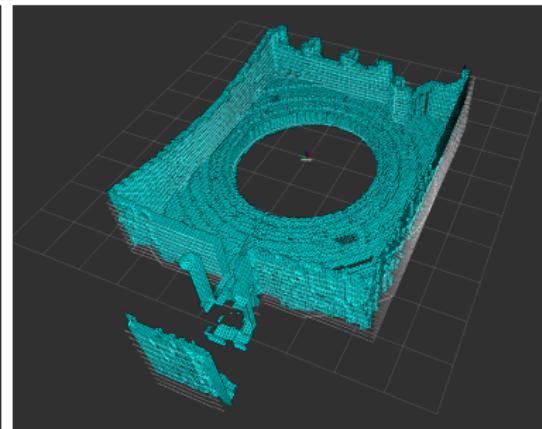
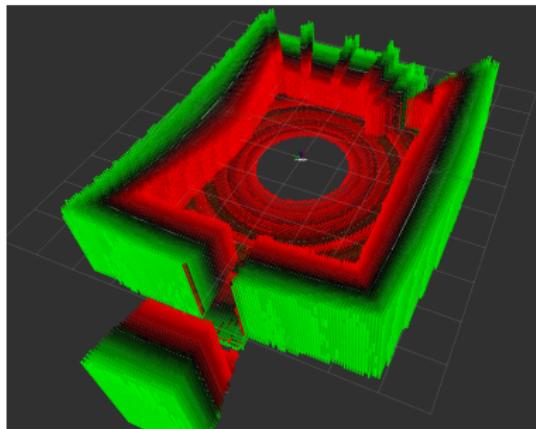
- | | |
|---|--------|
| • Vollständig auf HW | 676 ms |
| • Solver | 74 ms |
| • Float Matrizen auf HW | |
| • Split & Memports | |
| • Erst 2× | 57 ms |
| • Dann 3× | 50 ms |
| • Abbruchkriterium: ε verändert | |
| • $0,0001 \rightarrow 0,01$ | 44 ms |
| • $0,01 \rightarrow 0,04$ | 30 ms |
| • Rotation gefixt | |
| • Relativ zum Scanner statt zum Ursprung | |

Algorithmus: Asynchronität

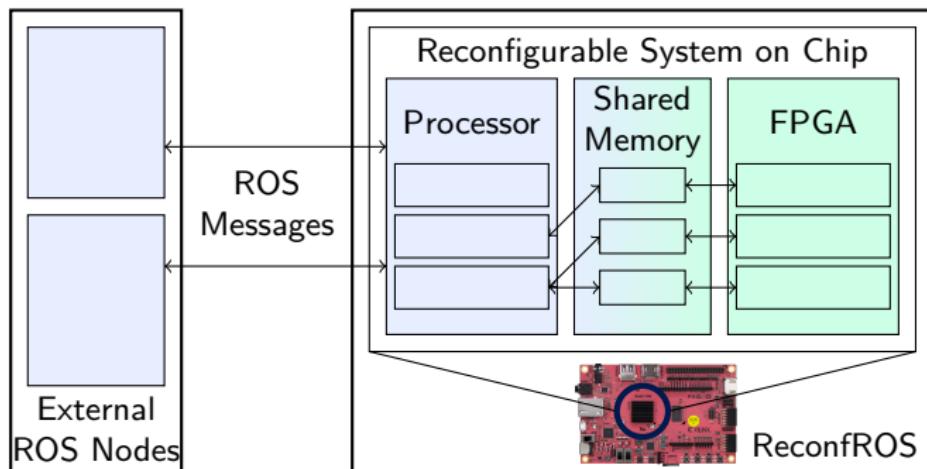


Mesh Rekonstruktion

- Global Map offline
 - Programm im LVR2 Repository
 - Mesh Verbesserungen
 - HDF5 → PLY
- Local Map online
 - ROS Node
 - Marker Message → Mesh Message



Paper



Camera image



Removing noise



Trail pixel extraction



Thresholding



Remove fragments



Trail direction

Evaluation: Zeit

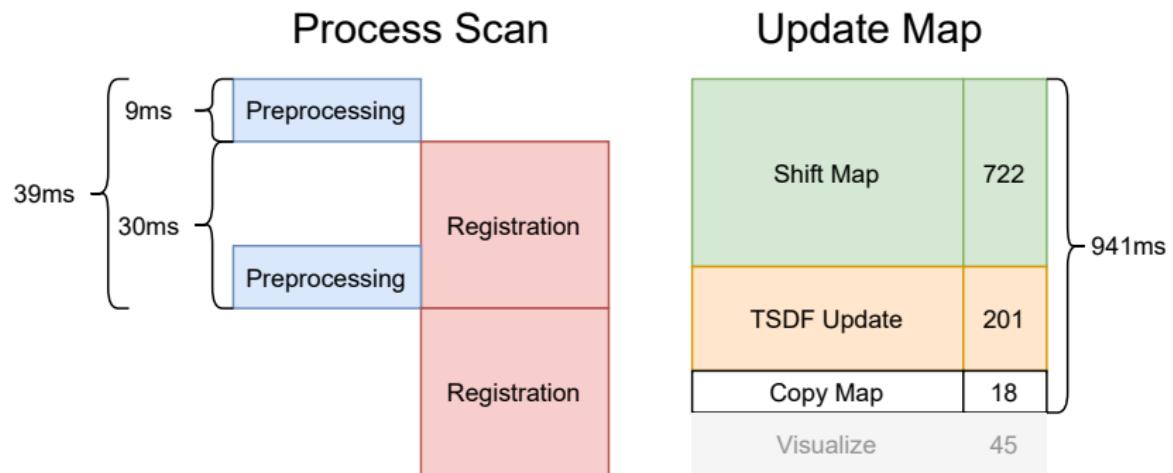
TODO: Steffen

Histogramm

11% aller Scans sind über 50 ms

2% gedroppt

Evaluation: Zeit



Evaluation: Power Consumption

TODO: Adrian

Evaluation: Qualität

TODO: Marc

Dran denken: Meshes zeigen

Ausblick

- FastSense Paper
- Loop Closing
- Drohne
- Modulares Design
- Grillen bei Mario

Ende

Vielen Dank für Eure Aufmerksamkeit!

Fragen?