

## AUFGABE 2: ABSTRAKTE INTERPRETATION

In dieser Aufgabe werden Sie ein digitales  $\alpha$ - $\beta$ -Filter implementieren und mit Hilfe von Astrée versuchen dessen Korrektheit nachzuweisen. Verwenden Sie zur Quellcodeverwaltung git und Gerrit sowie die in den Tafelübungen besprochenen Konzepte (merge, squash-merge, rebase ...).

Dieses Filter findet unter Anderem Verwendung bei der Vorverarbeitung von Sensormesswerten. Prinzipiell ist jeder Messwert durch ein Rauschen gestört, das sich als Messunsicherheit charakterisieren lässt. Sensorhardware ist jedoch in vielen Fällen fähig, häufiger zu messen, als Messwerte für die Anwendung benötigt werden. Diese zusätzlichen Sensorwerte liefern weitere Informationen über die Messgröße und können deswegen verwendet werden, um die Messunsicherheit zu reduzieren.

**Hinweis: Es lohnt sich das Filter sorgfältig zu entwerfen und zu implementieren, da eine spätere Übung auf das Programm, das Sie in dieser Übung schreiben zurückgreifen wird.**

*Aufgabenstellung*

A. Moderne Mikrocontroller stellen häufig eine DMA-Einheit zur Verfügung, die Peripheriedaten asynchron zum Prozessor beschaffen kann. Deswegen sollen in dieser Aufgabe die von der Sensorhardware gelieferten Daten in Schüben verarbeitet werden. Implementieren Sie hierzu einen *Ringpuffer*, der diese Datenschübe aufnimmt und weisen Sie seine Korrektheit in Astrée nach.

B. Implementieren Sie das in der Tafelübung vorgestellte  $\alpha$ - $\beta$ -Filter für den Datentyp float und weisen Sie seine Korrektheit in Astrée nach.

C. Implementieren Sie eine Bibliothek für Festkommaoperationen auf einem 8 Bit-Mikrocontroller. Welches Q-Format Sie implementieren, ist Ihnen überlassen.

D. Verwenden Sie nun Ihre Festkommabibliothek, um das Filter und den Ringpuffer auf den 8 Bit-Mikrocontroller zu portieren. Weisen Sie die Korrektheit der portierten Implementierung nach und konfigurieren Sie hierzu Astrée entsprechend. Die dafür not-

wendigen Informationen können Sie sich, wie in der Tafelübung beschrieben, mit Hilfe des `avr-gcc` beschaffen.

### *Hinweise*

- Erforderliche Dateien: keine Einschränkungen.
- Bearbeitung: Gruppe mit je zwei bis drei Teilnehmern.
- Abgabezeit: 06.06.2013
- Fragen bitte an `i4ezs@lists.informatik.uni-erlangen.de`