

AUFGABE 2: ABSTRAKTE INTERPRETATION

In dieser Aufgabe werden Sie ein digitales α - β -Filter implementieren und mit Hilfe von Astrée dessen Korrektheit nachweisen. Verwenden Sie zur Quellcodeverwaltung git und Gerrit sowie die in der vorangegangenen Tafelübung besprochenen Konzepte (merge, squash-merge, rebase ...).

Dieses Filter findet unter Anderem Verwendung bei der Vorverarbeitung von Sensormesswerten. Prinzipiell ist jeder Messwert mit einer Messunsicherheit behaftet, die sich in der Praxis als Rauschen äußert. Sensorhardware ist jedoch in vielen Fällen fähig, häufiger zu messen, als Messwerte für die Anwendung benötigt werden. Daher bietet es sich an ein solches Filter zu verwenden, um die zusätzlichen Messwerte zur Rauschunterdrückung zu nutzen.

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 Datenschiebe aufnimmt und weisen Sie seine Korrektheit in Astrée nach.

b. Implementieren Sie das in der Tafelübung vorgestellte α - β -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 einen 8 Bit-Mikrocontroller zu portieren. Weisen Sie die Korrektheit der portierten Implementierung nach und konfigurieren Sie hierzu Astrée entsprechend. Die dafür notwendigen Informationen können Sie sich, wie in der Tafelübung beschrieben, mit Hilfe des avr-gcc geschaffen.

Hinweise

- Erforderliche Dateien: keine Einschränkungen.
- Bearbeitung: Gruppe mit je zwei bis drei Teilnehmern.
- Abgabezeit: 04.06.2012 – es handelt sich um einen harten Termin, da unsere Astrée-Lizenz endet.
- Fragen bitte an i4ezs@lists.cs.fau.de