

Übung 4: quantitative Methoden

Organisatorisches

Ergebnisse werden in der fünften Übung am Montag (03.12.) besprochen. Sollten Fragen auftreten, so können Sie meine Sprechstunde am Mittwoch von 10:00 bis 12:00 oder nach Absprache im Raum A2.7 nutzen oder über Mail an sst2_roland@hpi.uni-potsdam.de. Anschließend an die Übung werden unter dem selben Verzeichnis wie die Übungszettel ergänzende Informationen ins Netz gestellt.

Aufgrund meines Forschungsgebietes betreue ich diese Übung, die kommenden Übungen zum symbolischen Test und formaler Verifikation werden von Herrn Robinson-Mallet und Herrn Gericke gehalten.

Themengebiet

Anschließend an die funktions- und objektorientierten und statischen Testverfahren der letzten Übungen werden hier quantitative Verfahren als Bestandteil der statischen Programmanalyse dargestellt.

Ziel des Einsatzes von Maßen sind dabei feste Zahlenwerte für die Bewertung und Bestimmung von Qualitätseigenschaften.

Statischer Test: Software-Messung

- Einsatz und Anwendung
- Skalen und Bewertung
- Wichtige Einzelmaße

Aufgabe 1: Meßtheorie

Welche Abbildung wird beim Messen vorgenommen?

Aufgabe 2: Meßtheorie

Stellen Sie die Meßaxiome anschaulich grafisch in Balkenform dar und erläutern Sie diese. Welche Skalen ergeben sich daraus?

Aufgabe 3: Meßtheorie

Auf welchen Skalentypen sind folgende Meßwertgruppen gültig und wieso? Überprüfen Sie die Zuordnung unter Zuhilfenahme der in der Vorlesung vorgestellten Maßaxiome! Geben Sie für jede Gruppe die Abbildungsvorschrift und den Bildbereich an.

- Hausnummern
- das Verhältnis von Gesichtsbreite zu –höhe verschiedener Menschen
- Meereshöhe verschiedener Orte
- Die minütlichen Kosten der 0190 – Mehrwertdienste in Abhängigkeit der ersten Ziffer
- Blutdrücke von Studenten am Beginn der Klausur
- Die Zahl der Enten auf einem Teich
- Gewichte von Marsmenschen auf Planetentour

Aufgabe 4: Meßprozeß

Welche Arten von Meßergebnissen werden bei der Durchführung eines Qualitätsverbesserungsprozesses mit quantitativen Mitteln benötigt, fassen Sie dabei die Ergebnisse in Aussagegruppen zusammen.

Aufgabe 5: einzelne Maße

Was sagt McCabe's zyklomatische Zahl, anschaulich dargestellt, aus? Wie kann man sie in Anwendung auf objektorientierte Software interpretieren?

Aufgabe 6: einzelne Maße

Gegeben ist das Maß P , das für ein Software-Modul gleich der Anzahl der atomaren Prädikate ist. Atomare Prädikate im Sinne des Maßes P kommen nur in den Entscheidungen eines Moduls vor. Sie haben einen booleschen Wertebereich und sind nicht zusammengesetzt (Beispiel: $(x > 5)$ ist ein atomares Prädikat; $((x=6) \text{ OR } (y < z))$ ist kein atomares Prädikat, setzt sich aber aus zwei atomaren Prädikaten zusammen)

- Was für ein Maßtyp ist P ?
- Sind die Werte von P als Ordinalskala verwendbar?
- Geben Sie Modifikation des Moduls für die empirische Relation $\cdot \geq$ an. (damit sich das Meßergebnis vergrößert)
- Sind die Werte von P als Rationalskala bezogen auf die textuelle Verkettung zweier Module verwendbar?

Aufgabe 7: einzelne Maße

Gegeben ist das Maß P_1 , das für ein Software-Modul gleich dem Quotienten der Maße P (Aufgabe 6) und Z_2 (Anzahl der Entscheidungen) ist: $P_1 = P / Z_2$.

- Was für ein Maßtyp ist P_1 ?
- Sind die Werte von P als Ordinalskala verwendbar?
- Erfüllen die Werte von P_1 die Monotonie-Bedingung bezogen auf die textuelle Verkettung zweier Module?
- Sind die Werte von P als Rationalskala bezogen auf die textuelle Verkettung zweier Module verwendbar?
- Was folgt aus Aufgabenteil c) für die Berechnung des Maßes P_1 über mehrere Module auf Basis der Werte einzelner Module?

Aufgabe 8: einzelne Maße

Ein datenflußorientiertes Maß M_d soll die Anzahl der unterschiedlichen Datenzugriffe auf unterschiedliche Variablen erfassen. Gezählt werden *defs*, *c-uses* und *p-uses*, jedoch pro Variable nur einmal.

Beispiel: Falls mehrere *defs(x)* auftreten, so werden diese nur einmal gezählt. Treten ein oder mehrere *c-uses(x)* auf, so erhöhen diese den Meßwert um 1. Ebenso wird mit *p-uses(x)* verfahren. Zugriffe auf

Übung 4: Maße und Messen

eine andere Variable (z. B. y) werden ebenfalls neu gezählt.

$y := x + 1;$

$y := y^2;$

$z := y - 1;$

Für das o.a. Codestück ergibt sich demnach der Wert 4.

- Wie müßte die empirische Relation bezüglich der angegebenen Modifikationen 1 - 3 bewertet werden, um das Maß M_d als Ordinalskala verwenden zu können.
 - 1) Datenzugriff auf neue Variable hinzufügen?
 - 2) Bereits vorhandenen Datenzugriff auf vorhandene Variable hinzufügen?
 - 3) Neuen Datenzugriffstyp auf vorhandene Variable hinzufügen?
- Kann die Maß M_d bezüglich der textuellen Verkettung zweier Module als Rationalskala verwendet werden. Begründen Sie ihre Entscheidung!
- Geben Sie die Monotoniebedingung als Kriterium für die Rationalskala an. Erläutern Sie die Bedeutung der Monotoniebedingung mit Ihren eigenen Worten.
- Beweisen Sie, daß Maße M , die Quotienten sind ($M = a/b$), i. allg. die Monotoniebedingung (am Beispiel textuelle Verkettung) nicht erfüllen.

Viel Spaß und Lernerfolg wünscht

Roland Neumann