

Wintersemester 2024/25
Prof. Dr. J. Rexilius

Abgabetermin: 19.12.2024, 08:00

Aufgabe 9 (9 Punkte)

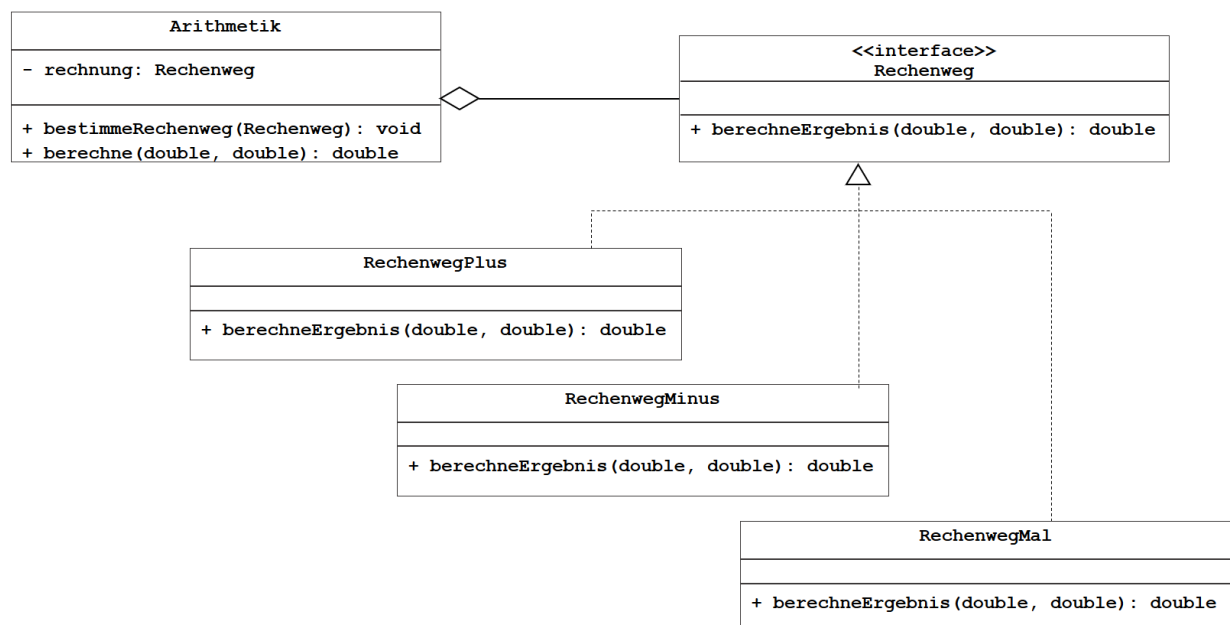
Beachten Sie die aktuelle Version zu den allgemeinen Abgabehinweisen (Praktikumsordner im ILIAS).

(a) Arithmetik (4 Punkte)

In dieser Aufgabe soll eine Klasse `Arithmetik` erstellt werden, die unterschiedliche Rechenwege verwenden kann. Dazu besitzt die Klasse eine Instanzvariable `rechnung` vom Typ `Rechenweg`. Die Methoden `berechneErgebnis(a,b)` der jeweiligen Unterklasse von `Rechenweg` führen dabei die Berechnung $(a+b)$, $(a-b)$ oder $(a*b)$ durch.

1. Implementieren Sie zunächst die Klassen der unten gezeigten Klassen-Hierarchie mit den aufgeführten Methoden und Variablen.
2. Testen Sie Ihre Implementierung in einer Klasse `MatheAnwendung`, in der die Methode `berechne()` von `Arithmetik` unterschiedliche Unterklassen von `Rechenweg` (siehe Klassendiagramm) verwendet.
3. Ändern Sie danach die Implementierung der Klasse `Arithmetik` in eine generische Klasse (neue Klasse `ArithmetikGenerisch`), die für unterschiedliche Unterklassen von `Rechenweg` parametrisiert werden kann. Testen Sie die neue Implementierung in einer eigenen Testklasse.

Klassendiagramm



Wintersemester 2024/25
Prof. Dr. J. Rexilius

Abgabetermin: 19.12.2024, 08:00

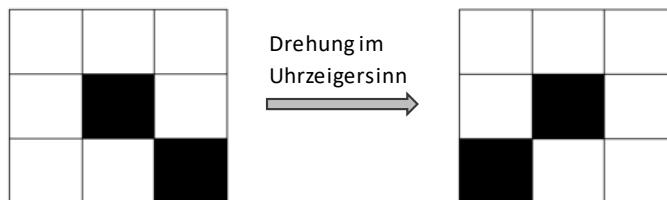
(b) PRCode (5 Punkte)

In dieser Aufgabe sollen Zahlen durch Bilder kodiert werden. Der sogenannte PRCode ist eine Zahl, die aus einem $N \times N$ Bild berechnet wird. Jeder Eintrag im Bild kann schwarz oder weiß sein. Wenn ein Feld schwarz ist, hat es einen Wert. Verwenden Sie für die PRCode-Konsolenausgabe für Weiß den Wert 0 und für Schwarz den Wert 1. Die Werte der einzelnen Felder betragen 2^k , wobei links oben der kleinste Wert steht (2^k für $k=0$) und rechts unten der größte Wert (2^k für $k=N*N-1$). Für $N=3$ ergeben sich folgende Werte:

1	2	4
8	16	32
64	128	256

Für das im Folgenden gegebene Beispiel ergibt sich damit ein PRCode von $2^8 + 2^4 = 256 + 16 = 272$.

1. Implementieren Sie eine Klasse `PRCode`. Damit soll es möglich sein, den PRCode für ein Bild der Größe $N \times N$ ($N \in \mathbb{N} > 0$) zu berechnen. Nutzen Sie dazu geeignete Konstrukturen, Methoden und Klassenvariablen. Alle Klassenvariablen sind `private`. Testen Sie Ihre Klasse mit Beispielen für $N=3$ und $N=4$, und visualisieren Sie Ihre Ergebnisse, d.h. Input-Bilder und zugehörigen PRCode ausgeben.
2. Wenn man das Bild dreht, ergibt sich ein neuer PRCode. Dabei wird immer im Uhrzeigersinn um 90° gedreht. Im Beispiel oben ergibt sich nach einer Drehung ein PRCode von $64 + 16 = 80$



Erweitern Sie Ihre Klasse `PRCode` um eine Methode, mit der der größte PRCode für ein gegebenes Bild berechnet wird. D.h. drehen Sie das Bild so lange im Uhrzeigersinn um jeweils 90° , bis sein PRCode am größten wird. Testen Sie Ihre Klasse mit Beispielen für $N=3$ und $N=4$, und visualisieren Sie Ihre Ergebnisse (Input-Bilder und zugehöriger PRCode). Geben Sie für den größten PRCode zusätzlich das resultierende Bild, die Anzahl der notwendigen Rotationen und den Wert des PRCodes aus.