10. Übungsaufgabe zu Objektorientierte Programmierung
Thema: mehrfaches dynamisches Binden
ausgegeben: 11.12.2003, fällig: 18.12.2003

Entwickeln Sie eine Lösung folgender Problemstellung in Java ohne Generizität und ganz ohne Verwendung dynamischer Typvergleiche bzw. dynamischer Typumwandlungen. Verwenden Sie statt dessen mehrfaches dynamisches Binden (simulierte Multimethoden).

Benötigt wird ein Teil eines Druckerverwaltungsprogramms zum Umgang mit Schwärzungsmitteln (Tinte, Toner oder Farbband). Die Methode `availableBlack()` in der abstrakten Klasse `Printer` soll die Anzahl der Seiten zurück liefern, die mit dem vorhandenen Schwärzungsmittel noch gedruckt werden können. Vereinfachend nehmen wir an, dass jede Seite gleich viel Schwärzungsmittel benötigt. Die Methode `useBlack(int n)` in `Printer` soll die Anzahl der noch druckbaren Seiten um `n` reduzieren. Durch Aufruf der Methode `fillBlack(Black x)` in `Printer` wird das Schwärzungsmittel aufgefüllt, wobei `Black` eine abstrakte Klasse oder ein Interface ist. Konkrete Unterklassen von `Black` sollen `Tinte`, `Toner` und `Farbband` sein. Jedes dieser Schwärzungsmittel ist für eine vordefinierte Anzahl von Seiten ausgelegt. Es ist zu beachten, dass nicht jedes Schwärzungsmittel für jeden Drucker verwendbar ist. Die Klasse `Drucker` soll die konkreten Unterklassen `Tintenstrahldrucker`, `Laserdrucker` und `Nadeldrucker` haben. In `Tintenstrahldrucker` soll `fillBlack` als Schwärzungsmittel nur `Tinte` akzeptieren, in `Laserdrucker` nur `Toner` und in `Nadeldrucker` nur `Farbband`. Bei Aufruf mit einem ungeeigneten Schwärzungsmittel soll die Anzahl der noch druckbaren Seiten auf 0 gesetzt und der Aufrufer entsprechend informiert werden.

Schreiben Sie eine Klasse `Test`, die ohne Benutzerinteraktion Testfälle durchführt und deren Ergebnisse ausgibt. Die Testfälle sollten Aufrufe aller Methoden von `Drucker` enthalten sowie Aufrufe von `fillBlack` in allen Arten von Druckern mit allen Arten von Schwärzungsmitteln.

Stellen Sie die Lösung in den Ordner `Aufgabe10` im Home-Directory. Ihre Testklasse soll von diesem Ordner aus durch „`java Test`“ aufrufbar sein. Der Ordner soll zum Zeitpunkt der Abgabe (18.12.2003) und der nachträglichen Abgabe (15.1.2004) alle `.java`-Dateien enthalten, die Sie für Ihre Lösung benötigen. Entfernen Sie alle `.java`-Dateien, die nicht Teil Ihrer Lösung sind, aus dem Ordner. Verzichten Sie auf die Verwendung von Ordnern innerhalb von `Aufgabe10`.