

Fragen zu „Objektorientierte Programmierung mit MATLAB“ (c) Ulrich Stein

4. Anwendungen

4.1 Datenanalyse

Was versteht man unter dem varargs-Mechanismus?

Der varargs-Mechanismus dient zur Verwendung von variablen Argumentlisten für Methoden. Beim varargs-Mechanismus wird für die Parameter einer Methode das formale Argument *varargin* verwendet. Diesem Parameter kann beim Aufruf eine beliebige Menge an Werten übergeben werden – oder auch gar kein Wert.

Wie greift man auf die Elemente von varargin zu?

Beim varargs-Mechanismus fragt die Methode selbst ab, wie viele Werte angekommen sind und verzweigt dann je nach Fall. Die Werte der variablen Parameter stehen in einem Cell-Array. Man erhält die Daten durch die Angabe der Feldnummer in geschweiften Klammern.

Welche Information enthält nargin? Wie viele Werte enthält die Variable varargin, beispielsweise für die Methode „function fname(v, varargin)“?

Die Funktion *nargin* bestimmt die Zahl der tatsächlich übergebenen Werte. Der Aufruf von „fname(v, varargin)“ enthält also einen Wert für den Parameter *v* und evtl. beliebig viele weitere Werte, die in *varargin* stehen.

Wie erzeugt man ein leeres Objekt?

Ein leeres Objekt erzeugt man mit der Methode *empty*.

Mit welcher Funktion kann man Dateinamen auswählen?

Mit der Funktion *uigetfile* kann man Dateinamen auswählen.

Erklären Sie, wie man aus Pfad und Dateinamen den absoluten Namen einer Datei mit Pfad zusammenbaut!

Die Operation $[p,f]$ baut aus Pfad p und Dateiname f den absoluten Namen mit Pfad zusammen. Hierbei werden die Texte p und f als Character-Array aufgefasst, deren einzelne Elemente man über $[p,f]$ hintereinander stellt.

Mit welcher Methode überschreibt man den „+“-Operator?

Die Methode *plus* überschreibt den „+“-Operator.

Wie erzeugt man in MATLAB ein Balkendiagramm?

Die Funktion *bar* erzeugt ein Balkendiagramm.

Welche MATLAB-Funktion berechnet den Mittelwert?

Die Funktion *mean* berechnet den Mittelwert einer Datenreihe.

Wie erhält man die Normalverteilung aus Mittelwert und Standardabweichung?

In MATLAB können Sie zu gegebenen x-Werten die Normalverteilung y aus dem Mittelwert mwd und der Standardabweichung sa durch folgenden Aufruf berechnen:

```
>> y = 1/sqrt(2*pi*sa^2) * exp( -(x-mwd).^2 / (2*sa^2) );
```

Erklären Sie die Trapezregel zur numerischen Integration!

Die Fläche unterhalb einer Kurve ist das Integral über diese Kurve. Bei der Trapezregel nähert man die Fläche durch eine Summe aus schmalen Trapezen an.

Welche MATLAB-Funktion liest Excel-Daten ein?

Die Funktion `xlsread` liest Excel-Daten in MATLAB ein.

Wie berechnet man eine Ausgleichsgerade?

Zur Berechnung einer Ausgleichsgeraden gibt es in MATLAB die Funktion `polyfit`.

Was bedeuten die von der Funktion `polyfit` zurückgegebenen Werte?

Die Funktion `polyfit` legt ein Ausgleichspolynom in die übergebenen Messdaten. Der Rückgabewert von `polyfit` enthält die Parameter dieses Polynoms.

Mit welcher Funktion berechnet man die Funktionswerte zu einem Polynom?

Die Funktion `polyval` berechnet die Funktionswerte zu einem Polynom.

4.2 Verkettete Listen

Was ist der Vorteil von Listen gegenüber Arrays?

Listen sind um einiges flexibler als Arrays. Im Gegensatz zu Feldern können Listen auch Folgen von unterschiedlichen Daten aufnehmen. Außerdem kann man in Listen beliebige Elemente löschen oder in der Liste einfügen.

Erklären Sie den Unterschied zwischen einer einfach und einer doppelt verketteten Liste!

Einfach verkettete Listen verweisen nur auf den Nachfolger in der Liste. Doppelt verkettete Listen enthalten auch eine Referenz auf den Vorgänger.

Was ist ein Listen-Knoten?

Ein Knoten ist ein eindeutig festgelegtes Objekt, das die Daten enthalten soll und in einfach verketteten Listen auf den Nachfolger verweist.

Wodurch entsteht die Verkettung der Knoten in einer Liste?

Die Verkettung entsteht in einfach verketteten Listen durch die Angabe des Nachfolgers in der Liste.

Wie werden die Daten in einem Knoten abgelegt?

Der Knoten ist ein Handle-Objekt, das in einer Objekt-Variablen die Daten enthält. Der Zugriff auf die Daten kann über den Punkt-Operator erfolgen.

Was ist ein Ringbuffer?

Ein Ringbuffer ist eine Liste, deren Ende wieder auf den Anfang verweist.

Wann wird der Knoten-Destruktor aufgerufen?

Der Destruktor wird aufgerufen, wenn die letzte Referenz auf ein Objekt gelöscht wurde.

Welche Variablen benötigt man zur Listenverwaltung?

Zur Listenverwaltung verwendet man meist zwei Variablen, die auf den Kopf (*front*) und auf das Ende (*back*) der Liste verweisen.

Erklären Sie den Ablauf der Methode insert!

Die Methode *insert* hängt einen Knoten *node* mitten in die Liste als Nachfolger von *pre* ein. Dazu muss der bisherige Nachfolger von *pre* als Nachfolger von *node* definiert werden. Und der neue Nachfolger von *pre* wird der neue Knoten *node*.

Warum ist es in einer einfach verketteten Liste schwieriger, den letzten Knoten zu löschen als den ersten?

Eine einfach verkettete Liste enthält nicht explizit den Vorgänger eines Knotens. Deshalb muss man die Liste vom Kopf her durchsuchen, bis man den Vorgänger identifiziert hat, der als neues Ende der Liste gemerkt werden muss.

Wie durchsucht man eine Liste?

Zum Durchsuchen startet man von Kopf der Liste und hangelt sich von Nachfolger zu Nachfolger, bis man einen Knoten mit den gewünschten Eigenschaften gefunden hat.

4.3 Grafik-Liste

Weshalb musste die Shape-Klasse in eine Handle-Klasse umgewandelt werden?

Ein Grafik-Knoten referenziert ein Shape-Objekt. Deshalb muss dieses eindeutig sein.

Was testet die MATLAB-Funktion ishandle?

Die Funktion *ishandle* testet, ob ein Objekt existiert und ein gültiges MATLAB-Objekt ist.

Welcher Befehl erzeugt einen Text innerhalb einer Grafik?

Die Funktion *text* erzeugt einen Text innerhalb einer Grafik.

Welcher Befehl setzt die erweiterten Text-Eigenschaften?

Mit der Methode *set* können die erweiterten Eigenschaften eines Objekts gesetzt werden.

Weshalb ist die Klasse LnStyle eine Value-Klasse?

Die Klasse *LnStyle* definiert ausschließlich Eigenschaften und referenziert keine eindeutigen Objekte.

Weshalb wurde die abstrakte Zwischenklasse ShLines eingeführt?

Die abstrakte Zwischenklasse *ShLines* wurde eingeführt, um gemeinsame Eigenschaften der Linienobjekte zu verwalten.

Erklären Sie den Begriff der Polymorphie anhand des Unterschieds zwischen dem delete-Operator von Shape und dem delete-Operator für MATLAB-Objekte!

Die Anwendung des delete-Operators ist ein typisches Beispiel für die Überladung von Methoden. Anhand des Objekt-Typs entscheidet MATLAB, ob der delete-Operator von Shape oder der delete-Operator eines MATLAB-Grafikobjekts aufgerufen werden soll.

Was ist ein Kopierkonstruktor?

Kopierkonstruktoren dienen dazu, unabhängige Kopien von Handle-Objekten zu erzeugen.

Für welche Datentypen ist die Knoten-Variable data vorgesehen? Welche Probleme gibt es bei der Knoten-Definition in typisierten Sprachen wie C++?

In der Klasse *GrNode* enthält die Variable *data* ein Shape-Objekt. In der Basis-Klasse *Node* hatten wir in *data* jedoch eine Zahl gespeichert. Dies macht keine Probleme, da MATLAB den Datentyp nicht überprüft. In typisierten Sprachen müsste man exakter vorgehen, zum Beispiel durch die Verwendung von Templates.

Weshalb löscht der Destruktor von GrList automatisch auch alle Knoten-Objekte?

Der Destruktor eines Objekts wird aufgerufen, wenn die letzte Referenz auf ein Objekt gelöscht wurde. Im Fall der Liste enthält *GrList* als einziges Objekt noch Referenzen auf die Knoten.

4.4 Arduino-Board

Was ist eine serielle Schnittstelle?

Ein serielles Bussystem dient als Schnittstelle zu externen Geräten. Seriell bedeutet, dass bei der Kommunikation die einzelnen Bits eines Datenpakets nacheinander übertragen werden.

Welche Bezeichnungen haben die USB-Ports?

In Windows-Systemen tragen die einzelnen USB-Ports die Bezeichnung „COM<n>“, z.B. „COM6“.

Was bedeutet Baudrate?

Die Baudrate gibt an, wie viele Bits pro Sekunde übertragen werden.

Welcher MATLAB-Befehl listet die angemeldeten, seriellen Schnittstellen?

Der Befehl *instrfind* listet die angemeldeten, seriellen Schnittstellen auf.

Wie erzeugt man in MATLAB ein serielles Port-Objekt?

Die Funktion *serial* erzeugt ein serielles Port-Objekt.

Welche Funktion testet, ob ein Port-Objekt gültig ist?

Die Funktion *isvalid* testet, ob ein Port-Objekt gültig ist.

Wie öffnet man die Verbindung über einen Port?

Die Funktion *fopen* öffnet einen Port.

Wie schließt man die Verbindung?

Die Funktion *fclose* schließt die Verbindung.

Welche Funktion löscht eine angemeldete Schnittstelle?

Die Destruktor-Methode `delete` löscht die Schnittstelle.

Welche Funktion schickt Daten an den Port?

Die Funktion `fwrite` schickt Daten an den Port.

Welche Funktion liest Daten aus dem Port?

Die Funktion `fscanf` liest Daten aus dem Port.

Wie erkennt man, ob Daten am Port zum Lesen anliegen?

Die Methode `BytesAvailable` testet, ob Daten anliegen.

Was ist ein Arduino-Sketch?

„Sketches“ nennt Arduino die Programme auf dem Board. Im IDE können Sie, in der Sprache C++, eigene Programme für den Arduino erzeugen.

Wie lauten die beiden Hauptfunktionen für einen Sketch?

Das Board erwartet, dass in einem Sketch zwei Methoden definiert sind:

* `setup()` wird beim Start des Programms einmalig aufgerufen;

* `loop()` wird immer wieder durchlaufen, solange das Board aktiv ist.

Wie codiert der Sketch „adives.pde“ die Arduino-Befehle?

Die Kommunikation mit dem Arduino-Board erfolgt durch die Übertragung von Textzeichen. Auf dem Board nimmt der Sketch „adives.pde“ diesen Text entgegen und interpretiert ihn als Befehl, den er an den Prozessor weitergibt.

Wie wandelt man Ziffern und Zeichen in ihren ASCII-Code um?

Die Ziffern 0 bis 9 haben die ASCII-Werte 48 bis 57 = 48 + 9. Zu den Befehlsnummern müssen wir also den Wert 48 addieren, um deren ASCII-Entsprechung zu bekommen. Analog haben die Buchstaben „a“ bis „n“ die ASCII-Werte 97 bis 110 = 97 + 13.