

Automat: Getränkeautomat

Der Automat gibt verschiedene Getränke und (optional) eine einfache (Essen-)Menüzusammenstellung aus.

Es soll ein Getränkeautomat mit Münzwechsler nachgebildet werden. Die Aufgabe besteht darin, das Zustandsdiagramm des Automaten zu entwerfen, die Transaktionen zu planen und die Steuerung des Getränkeautomaten in C zu programmieren.

Beschreibung

Der Automat bestehe u.a. aus folgenden Einzelgeräten:

- einem Münzannahme-Aggregat mit Kasse,
- Magazinen für die Aufnahme und Ausgabe von Flaschen mit Kaltgetränken und Becher mit Kaffee/ Tee,
- Tasten für die Auswahl des Getränks,
- einer beleuchteten, umschaltbaren Anzeige „*Bitte bezahlen*“ bzw. „*Bitte wählen Sie Ihr Getränk*“ ,
- einem Aggregat für die Kartenzahlung und
- (optional) einem Aggregat für die Zahlung mit Münzen.

Verhalten des Automaten

Der Getränkeautomat besitzt u.a. Magazine mit Getränken z.B. *Sprudel*, *Phantax*, *Cocolax* und (*alkoholfreiem*) *Bier*. Der Automat akzeptiert Kartenzahlung und (optional) Münzen im Wert der Typen 10 Ct, 50 Ct, 1 € bzw. 2 €. Folgender Steuerungsablauf soll realisiert werden: Im Initialzustand wird der Kunde über eine (beleuchtete) Anzeige „*Bitte wählen Sie Ihr Getränk*“ zur Auswahl eines Getränks aufgefordert. Der Kunde kann nun auswählen. Der in nachstehender Abbildung dargestellte Automat gibt verschiedene Produkte aus, die jeweils andere Preise besitzen können. Die Auswahl erfolgt über eine Tastatureingabe, mit der die zum gewählten Produkt gehörende zweistellige Produktnummer eingegeben werden muß. Die eingegebene Nummer erscheint auf der Anzeige. Nach Eingabe der Produktnummer kann

diese korrigiert oder bestätigt werden. Bei Bestätigung erscheint der zugehörige Produktpreis in der Anzeige, sofern noch mindestens ein gewähltes Produkt vorhanden ist. Ansonsten erscheint 00,00 EUR. Dazu gibt es für jede Sorte einen Tastencode. Der eingeworfene Betrag wird nach erfolgter Auswahl von der Karte abgebucht bzw. (optional) kassiert und ggf. das Restgeld ausgegeben. Außerdem wird das gewählte Produkt ausgeworfen.

Im Folgenden ist eine Auswahl möglicher Statusvariablen, Prozeduren und Tasks beschrieben.

Statusvariable

S_M0 . . . **S_M3** wird beim Erkennen einer Münze der Typen 10 Ct, 50 Ct , 1 € bzw. 2 € aktiviert. **S_G0** . . . **S_G5** wird beim Drücken auf die entsprechende Getränke-Wahltaste aktiviert.

Prozeduren und Tasks

GetraenkeAutomat () initialisiert den Automaten (→Hardware).

Auswahl () wird von der *Steuerung* aufgerufen und aktiviert daraufhin die **Anzeige** „*Bitte wählen...*“ und kontrolliert die Statusvariable **S_G0** . . . **S_G5** zur Auswahl des Getränks. Wird ein Statusvariable ausgelöst, dann wird die Task-Steuerung über den Aufruf **Wahl (Getraenk)** benachrichtigt.

Getraenke_Ausgeben () wird von der *Steuerung* über den Aufruf

Ausgeben (Getraenk) aufgerufen, um eine Flasche/ Becher vom Typ **Getraenk** aus dem entsprechenden Magazin auszugeben. In **Magazin (z.B. 1-4)** befinden sich *Sprudel, Phantax, Cocolax* und *Bier*. Entsprechend wird Kaffee und Tee vorgehalten.

Schublade () öffnet und schließt die Schublade und gibt eine entsprechenden Status zurück.

Menüsteuerung

Steuerung () steuert bzw. koordiniert den gesamten Ablauf.

Zeitschaltung

Ein Vorgang wird abgebrochen, wenn nach einer Operation 7 Sekunden vergangen sind.

Zahlung

Der Benutzer kann wahlweise

- mit Münzen zahlen oder
- mit der Karte *MiniCard* zahlen

Jeder Vorgang kann durch Drücken einer Abbruchtaste abgebrochen werden, solange der eingeworfene Betrag noch geringer als der Produktpreis ist oder die bei Kartenzahlung noch nicht bestätigt ist.

Zahlung mit MiniCard

Je nach Option sind bei dem bargeldlosen Zahlungsverfahren folgende Zahlungsmodule möglich

- ~~EC-Cash mit PIN-Eingabe~~
- Kreditkarte *MiniCard*

Auf der *MiniCard* befinden sich die verschlüsselten Benutzerdaten. Bei jedem Zahlungsvorgang wird ein Abgleich der Daten vorgenommen.

Im folgenden sind mögliche Statusvariablen, Prozeduren und Aufgaben beschrieben.

Login () fordert den Benutzer zur Eingabe eines Paßworts und einer PIN auf.

BenutzerIdentitaetPruefen () prüft, ob der aktuelle Benutzer in der Benutzerdatenbank existiert.

Encrypt () verschlüsselt die Benutzerdaten.

Decrypt () liest die verschlüsselten Benutzerdaten.

KarteLesen () liest die Daten der eingeführten *MiniCard* und gleicht die mit den von **Decrypt ()** dekodierten Benutzereingaben ab.

BetragBuchen () verrechnet den Preis der ausgewählten Ware mit dem Guthaben auf der *MiniCard* und berechnet das *Restguthaben* des Benutzers.

KarteSchreiben () schreibt *Restguthaben* des Benutzers auf die *MiniCard* .

TransaktionInLogfileSpeichern() Alle Zahlungsvorgänge und Leseversuche werden in einem **Logfile** gespeichert und an eine zentrale Datenbank (z.B. per e-Mail) weitergeleitet. Die Funktion schreibt einen entsprechenden Eintrag, *Datum, Anfangsguthaben, Betrag, Restguthaben* bzw. *Datum, Anfangsguthaben, Fehlercode* in die Datei **Logfile**.

Zahlung mit Münzen (optional)

Der Automat akzeptiert die Eingabe von Münzen (2 €, 1 €, 50 €, 20 €, 10 €). Der in der Anzeige angegebene Betrag wird beim Einwurf einer Münze um den jeweiligen Wert der Münze vermindert. Ist der Wert der eingeworfenen Münze größer als der noch zu zahlende, angezeigte Restbetrag, so erscheint nach dem Münzeinwurf der Betrag 0.00 EUR auf der Anzeige und das Produkt wird ausgegeben - gegebenenfalls zusammen mit dem entsprechenden Restgeld.

Sind z.B. von den einzelnen Münztypen - mit Ausnahme der 2 €- Münzen - weniger als je 4 Stück im Automaten, so leuchtet eine Lampe neben der Aufschrift "*PASSEND ZAHLEN!*". Wird trotz Aufleuchten dieser Lampe nicht passend gezahlt, so wird der Vorgang mit der Ausgabe des gesamten eingeworfenen Betrags beendet.

Muenzen_Annehmen () Überwacht die Statusvariable **S_M0** . . **S_M3** des Münzannahme-Aggregats und steuert das Münzannahme-Aggregat.

Nachdem diese Aufgabe über

Annahme (Betrag) von der **Steuerung** dazu aufgefordert wurde, werden solange Münzen akzeptiert, bis der Betrag erreicht oder überschritten ist. Danach wird die **Steuerung** über den Inhalt der Kasse benachrichtigt und wartet auf eine erneute Aufforderung.

.Restgeld_Zurueck Wird von der **Steuerung** über **Auszahlen (Summe)** aufgerufen, um das Wechselgeld auszugeben.

Service/ Wartung

Weiterhin ist die Methode **Interface ()** mit der Hardwareschnittstelle des Getränkeautomaten verbunden. Der Automat bietet die Möglichkeit, sich mit der *ServiceMiniCard* als Mitarbeiter des Servicepersonals einzuloggen. Auf der Karte finden sich die verschlüsselten Benutzerdaten des Servicemitarbeiters. Der Automat bietet dem Servicepersonal die Möglichkeit,

- den Automaten nach dem Einschalten zu initialisieren

und darüber hinaus die folgenden Möglichkeiten:

- **Taste "e"**: durch Druck dieser Taste bzw. durch einen geeigneten Einwahlcode wird die Programmier- bzw. Wartungsebene aufgerufen. Dort kann der Service u.a.
 - den Status des Automaten (z.B. die Bestände) abfragen und ggf.
 - die Schächte bzw. (optional) das Münzaggregat auffüllen und
 - ein besonders Berechtigter eine Kopie des **Logfiles** einsehen.

Der Servicemitarbeiter kann dann mit der

- **Taste "c"** bzw. durch einen geeigneten Einwahlcode das Wartungsmenue verlassen.

Ansicht (Schema)

