



SACHSEN - ANHALT

Ministerium für Bildung

SCHRIFTLICHE ABITURPRÜFUNG 2024

Berufliches Gymnasium Technik

Schwerpunkt: Informationstechnik

Erhöhtes Anforderungsniveau

Variante B

Bearbeitungszeit einschließlich Auswahlzeit: 330 Minuten

Aufgabenkomplex 1: Programmierung

Aufgabenkomplex 2: Netzwerke

Hiermit bestätige ich meine Auswahlentscheidung:

Datum und Unterschrift des Prüflings

Am Flughafen Leipzig-Halle werden täglich zahlreiche Frachtgüter per Luftverkehr umgeschlagen. Neben einer schnellen und möglichst reibungslosen Abwicklung der Prüfung und Verladung der Güter spielen sicherheitstechnische Belange beim Frachtgutumschlag eine wichtige Rolle. Um den gewachsenen sicherheitstechnischen Anforderungen gerecht zu werden, plant die Abteilung Frachtgutsicherheit eine Neukonzeption der technischen Infrastruktur und eine Umstrukturierung des gesamten Ablaufes der Prozesskette Frachtgutprüfung. Um den bestehenden täglichen Frachtverkehr dabei nicht zu beeinträchtigen, sind für das Projekt neue Hallen bzw. Räumlichkeiten vorgesehen, die bisher über keine IT-Infrastruktur verfügen.



Abbildung 1: Symbolbild Frachtgutumschlag am Flughafen,
Quelle: DALL-E 3, prompted by Frank Preuschoff, 04.12.2023

Aufgabenkomplex 1 : Programmierung

Beim Verladen der Frachtgüter sind diverse sicherheitstechnische Belange zu berücksichtigen. So müssen die Frachtstücke beispielsweise auf explosionsgefährdende Inhalte, nicht zulässige Manipulationen oder allgemein verdächtige Inhalte geprüft werden. Darüber hinaus sind auch Aspekte der Verpackungssicherheit oder die notwendige Vorsortierung nach Größe der Güter zu beachten. Um sicherheitskritische, kostenintensive und zeitaufwändige manuelle Arbeitsschritte bei der Frachtgutprüfung zu minimieren, soll die gesamte Kontrollkette IT-gestützt möglichst automatisiert ablaufen.

Der Prozess einer IT-gestützten Frachtgutprüfung könnte vereinfacht wie folgt ablaufen: Zunächst wird das RFID-Label ausgelesen, dann mit Sensoren die Abmaße Länge, Breite, und Höhe sowie die Masse bestimmt. Danach wird geprüft, ob die gewogene Masse mit der angegebenen gemäß RFID-Label übereinstimmt. Überschreitet die Differenz eine Toleranz von 5 g, so liegt ein Manipulationsverdacht vor. Anschließend erfolgt ein Kamerascan der Oberfläche des Frachtgutes, der entweder einen Manipulationsverdacht ergibt oder nicht.

Stellt das Programm keine Manipulation an der Masse oder an der Oberfläche fest, so wird anhand von Höhe, Breite und Länge das Frachtgut in eine von drei Volumenkategorien wie folgt eingeteilt: Wenn alle drei Kantenlängen kleiner als ein Meter sind, so handelt es sich um Kategorie A. Wenn mindestens eine Kantenlänge drei Meter überschreitet, so handelt es sich um die Kategorie C. In allen anderen Fällen handelt es sich um die Volumenkategorie B. Damit kann die Fracht einsortiert werden.

Wurde eine Manipulation festgestellt, so erfolgt eine kurze manuelle Überprüfung, wobei als Prüfergebnis dann einer der drei Zustände "Fracht in Ordnung", "Fracht beschädigt/manipuliert" oder "Zusätzliches Verpacken notwendig" vorliegt. Im Fall der letzteren Situation vergrößern sich Höhe, Breite, Länge sowie Masse des Frachtguts. Die Fracht bekommt ein neues RFID-Label und der gesamte Prozess Frachtgutprüfung muss aus sicherheitstechnischen Gründen erneut durchlaufen werden. Im Fall "Fracht beschädigt/manipuliert" erfolgt ein Röntgenscan. Im Ergebnis des Röntgenscans ist das Frachtgut entweder weiterhin verdächtig und muss einer aufwändigen Spezialuntersuchung unterzogen werden oder die Beschädigung wird behoben, die Fracht bekommt ein neues RFID-Label und der gesamte Prozess Frachtgutprüfung muss aus sicherheitstechnischen Gründen erneut mit neuem RFID-Label durchlaufen werden.

Für die Prüfung eines einzelnen Frachtguts soll ein Programm entwickelt werden, bei welchem in einer ersten Entwicklungsstufe der Prüfungsprozess als reine Simulation am PC erfolgt (vgl. *Abbildung 1.1*). Dabei sollen folgende Vorgaben berücksichtigt werden:

- das Programm sollte mindestens die Teilprozesse Größenprüfung, Masseprüfung sowie manuelle Überprüfung als Funktion umsetzen.
- am Programmende erfolgt eine der vier Ausgaben "Fracht OK. Typ A", "Fracht OK. Typ B", "Fracht OK. Typ C" bzw. "Spezialuntersuchung notwendig".
- das "Scannen" mit den Sensoren wird vereinfachend durch Tastatureingaben der Werte für Länge, Breite und Höhe in cm, Masse in kg (auf drei Kommastellen genau) sowie Manipulationsverdacht simuliert. Auf eine Umsetzung des RFID-Labels wird verzichtet.

```
Länge in cm: 94
Breite in cm: 108
Höhe in cm: 76
Masse in kg: 134,402
Manipulationsverdacht (j/n): n
```

Abbildung 1.1: Beispiel einer Eingabe

- Der Teilprozess der kurzen manuellen Überprüfung soll vereinfachend durch eine Tastatureingabe des Prüfergebnisses simuliert werden, wobei nur die Eingaben 1,2 und 3 zulässig sind (vgl. *Abbildung 1.2*).

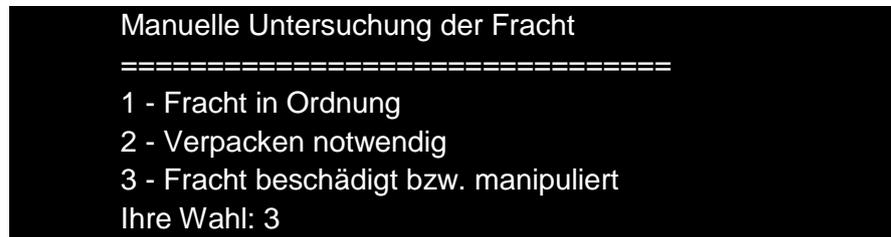


Abbildung 1.2: Beispiel Simulation der manuellen Überprüfung

- Das zusätzliche Verpacken soll simuliert werden, indem sich alle Kantenlängen des Frachtgutes um 8 cm vergrößern. Dadurch erhöht sich die Masse um 0,8 kg je Quadratmeter Oberfläche des neuen Quaders.
- Der im Fall 3 durchzuführende Röntgenscan soll durch Tastatureingabe des Ergebnisses des Röntgenscans simuliert werden. Im Ergebnis wird der Verdacht entweder bestätigt oder nicht bestätigt.
- Die Vergabe eines neuen RFID-Labels in den Fällen 2 und 3 wird vereinfachend als Bildschirmausgabe „Vergabe neue RFID!“ simuliert.
- Das Einteilen der Fracht in eine der drei Volumenkategorien A, B bzw. C soll ebenfalls durch eine einfache Bildschirmausgabe simuliert werden.

1. Entwickeln Sie für den Prozess `Frachtgutprüfung` einen strukturierten Entwurf gemäß den obigen Vorgaben in Form von Struktogrammen.

60 Punkte

Setzen Sie Ihren Entwurf in einer entsprechenden Programmiersprache um und speichern Sie das Ergebnis unter der Bezeichnung `fracht` ab.

Aufgabenkomplex 2: Netzwerke

Mit der Umstrukturierung der Abteilung Frachtgutsicherheit wird auch die gesamte Netzwerkinfrastruktur neu geplant und eingerichtet. Dafür sind mit räumlicher Trennung in einer großen Halle zwei Prüftrakte und ein Röntgentrakt vorgesehen. Jeder Prüftrakt verfügt über drei IP-fähige Kameras sowie einen Steuerungs-PC, der mit einem RFID-Scanner, einer Waage und einem Größenscanner verbunden ist. Im Röntgentrakt befindet sich der IP-fähige Röntgenscanner und ein weiterer Steuerungs-PC.

Der Trakt Spezialuntersuchung für z.B. Sprengstoff- oder Giftstoffuntersuchungen befindet sich in einem weiteren 30 m entfernten Gebäude und verfügt über eine mit dem Netz verbundene Arbeitsstation und einen Reserveanschluss.

In einem anderen 500 m entfernten dreistöckigen Gebäude befinden sich alle Verwaltungsabteilungen. Im Erdgeschoss ist die IT- und Prüfzentrale mit einem leistungsfähigen Zentralserver, fünf Arbeitsstationen und einem separaten Firewallrouter, der unter anderem den sicheren Internetzugang für die Verwaltungsabteilungen gewährleisten soll, untergebracht. Im ersten Obergeschoss des Gebäudes befindet sich die Verwaltungsabteilung Frachtlogistik mit 30 Geräteanschlüssen, im zweiten Obergeschoss des Gebäudes befinden sich weitere Verwaltungsabteilungen mit insgesamt 40 weiteren Geräteanschlüssen.

Die Prüfzentrale und alle Trakte sind nach Vorschrift in logische Teilnetze zu gliedern. Aus sicherheitstechnischen Vorschriften sind keine Verbindungen über WLAN und nur statische IP-Adressen zugelassen. Das Routing zwischen den Teilnetzen soll manuell konfiguriert werden, wobei Datenverbindungen in die Prüfzentrale ausschließlich zum dortigen Server möglich sein sollen und Datenverbindungen von der Prüfzentrale auf existierende Teilnetze zu beschränken sind. Unabhängig von den Routern soll auf dem Server eine Firewall-Software zum Einsatz kommen, die den Datenverkehr auf TCP mit den Ports 5607 (Spezialanwendung) und 443 (HTTPS) beschränkt. Außerdem sollen ping-Pakete möglich sein.

- 2.1** Entwickeln Sie ein geeignetes Konzept für die Adressvergabe des Netzwerkes der Abteilung Frachtgutsicherheit und stellen Sie dieses übersichtlich und nachvollziehbar dar. Gleichartige Geräte eines Teilnetzes können durch Adressbereichsangabe zusammengefasst werden.

8 Punkte

Hinweis: Die Abteilungen Frachtlogistik und die weiteren Abteilungen (1. und 2. Obergeschoss Verwaltungsgebäude) sollen nicht einbezogen werden.

- 2.2** Simulieren Sie das Netzwerk mit allen erforderlichen Komponenten und Funktionalitäten mit der Software „Filius“. Die beiden Serveranwendungen können vereinfachend durch einen Echo-Server simuliert werden. Der Zugriff auf die Serverdienste soll exemplarisch von einer Arbeitsstation getestet werden. Speichern Sie die Lösung unter dem Dateinamen `Aufgabe22.flx`. **18 Punkte**

Hinweise zu Filius: Die Abteilungen Frachtlogistik und die weiteren Abteilungen (1. und 2. Obergeschoss Verwaltungsgebäude) sollen nicht in die Simulation einbezogen werden. Bei den Arbeitsstationen in der Prüfzentrale können Sie sich exemplarisch auf ein Gerät beschränken. Zum Testen der beiden Dienste nutzen Sie den Echo-Server.

- 2.3** Beschreiben Sie den Zweck und die grundlegende Struktur der strukturierten Verkabelung nach DIN EN 50173-1 und entwickeln Sie einen Übersichtsplan der strukturierten Verkabelung für das oben beschriebene Netzwerk. Für die Endgeräteanschlüsse zeichnen Sie stellvertretend einen einzigen Anschluss und geben darunter die jeweilige Anzahl an. Entwerfen Sie eine einheitliche Nomenklatur und dokumentieren Sie diese mit einer Legende und eindeutigen Beschriftung der Komponenten. **18 Punkte**

Hinweis:

Der Übersichtsplan soll auch als Ausgangsbasis für die Bestellung der anzuschaffenden Netzwerkkomponenten dienen. Daher sind im Übersichtsplan alle Endgeräteanschlüsse sowie alle aktiven und passiven Verteiler- und Verbindungskomponenten zu spezifizieren. Server und Router sind explizit darzustellen.

- 2.4** Um Manipulationen von Frachtstücken durch Mitarbeitende der Gepäckabwicklung vorzubeugen, steht die Installation von Überwachungskameras auf dem gesamten Gelände zur Debatte. Diskutieren Sie die Zulässigkeit dieses Vorschlags. **6 Punkte**

- 2.5** Begründen Sie die oben genannten sicherheitstechnischen Anforderungen an das Netzwerk. Erläutern Sie dabei jeweils anhand eines Beispiels, welche Art von Angriff auf das Netzwerk durch die getroffenen Einschränkungen verhindert wird. **10 Punkte**