



**Zentrale Abiturprüfung 2012  
Haupttermin  
17.04.2012**

**Profil bildender Leistungskurs  
Datenverarbeitungstechnik  
Fachbereich Technik**

**Unterlagen für die Schülerinnen und Schüler**



## Aufgabenstellung

Das Hotel Codd in Wien war in den letzten Jahren sehr erfolgreich. Der Geschäftsführer ist vor allem auf die Tatsache stolz, dass sehr viele Stammgäste im Hotel übernachten. Die Auslastungsquote ist seit 1993 kontinuierlich gestiegen und liegt heute bei 85 Prozent.

Durch Baumaßnahmen ist nun das Hotel vergrößert und modernisiert worden. Über 8 Millionen Euro sind bereits in das ehrgeizige Projekt investiert worden. Im Frühjahr 2012 sind die letzten Gerüste abgebaut worden und die Innenausstatter haben ihre Arbeit begonnen.

Nach Fertigstellung aller Neubaumaßnahmen stehen dann 80 barrierefreie Zimmer mit 170 Betten, Konferenz- und Tagungsräume für bis zu 60 Personen sowie ein Restaurant für 120 Gäste zur Verfügung. Für weitere 60 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wird das Hotel Codd im Wiener Süden dann ein neuer Arbeitgeber.

### Aufgabe 1: Beschreibung der Ausgangssituation

Im Zuge der Umbaumaßnahmen des Hotel Codd in Wien ist für die Tiefgarage eine Anzeige eingebaut worden, auf der zu sehen ist, wie viele Parkplätze dort noch frei sind. Die Tiefgarage hat nur 40 Plätze für die Autos der Gäste. Jeder Parkplatz wird mit einem Sensor überwacht, um festzustellen, wie viele Parkplätze belegt sind. Diese Sensoren sind in nachstehender Abbildung 1.1 mit den Nummern 01 – 40 bezeichnet. Der Übersichtlichkeit der Zeichnung wegen, sind nur die Sensoren 01, 02 und 40 dargestellt. Sie sind über einen Zwei-Draht-Bus an einem Mikrocontroller angeschlossen. Die Kommunikation wird durch das Timingdiagramm Abbildung 1.2 beschrieben. In den Datenbits sind die Platznummern 00 – 39 als zweistellige BCD Zahl codiert.

Die Gäste können mit ihrem Zimmerschlüssel das Rolltor am Eingang der Tiefgarage öffnen und hineinfahren, solange noch Parkplätze frei sind. Ist kein Parkplatz mehr frei, kann das Tor nicht geöffnet werden. Die Anzeige neben dem Rolltor zeigt die noch freien Parkplätze. Die Programmierung der Anzeige ist nicht Gegenstand der Aufgabenstellung. Sie wird über einen entsprechenden Funktionsaufruf realisiert.

Die gesamte Steuerung der Tiefgarage wird über einen eigenen Controller (siehe Abbildung 1.1 im Anschluss an die Aufgabenstellung) realisiert. Der Controller erkennt den Einfahrtwunsch durch ein „high“ an P1\_2. Stehen freie Parkplätze in der Tiefgarage zur Verfügung, steuert der Controller die Türöffnung über ein „high“ an P1\_3. Das Tor soll nach 20 Sekunden geschlossen werden. Ist ein Fahrzeug in die Garage eingefahren, ermittelt der Controller über das /CS-Signal an P1\_0 und den Datenstrom an P1\_1 die Adresse des neu belegten Platzes. Die Anzahl der bisher belegten Parkplätze soll ebenfalls festgehalten werden. Das /CS-Signal wird generiert, wenn ein Fahrzeug in einen Parkplatz einfährt oder wenn dieser wieder verlassen wird. Verlässt ein Fahrzeug einen Parkplatz und das Rolltor wird geöffnet, wird der Summenspeicher entsprechend korrigiert. Erkennt das Mikrocontrollersystem am Eingang /CS eine fallende Flanke und für mindestens 10ms ein „low“, so wird der Controller aktiviert den Datenstrom einzulesen. Nachdem /CS wieder high-Pegel besitzt, sendet der Sensor seinen Datenstrom. Zunächst folgen 3 high-Bits und ein low-Bit. Danach kommen 8 Datenbits, in denen die Nummer des Parkplatzes kodiert ist.



|     | Aufgabenstellung   | Punkte |
|-----|--|--------|
| 1.1 | Ermitteln Sie, wie viele Parkplätze theoretisch mit dem Fahrzeugerfassungssystem überwacht werden können und vergleichen Sie den Wert mit der Anzahl der zu überwachenden Parkplätze.  | 10     |
| 1.2 | <p>Programmabschnitt „Einfahrt“:</p> <p>Erstellen Sie eine Beschreibung Ihrer Programmidee für die Einfahrt in die Tiefgarage als Programmablaufplan (PAP), Struktogramm oder als Text. Legen Sie die notwendigen Ein- und Ausgänge entsprechend der Notwendigkeiten Ihres Unterrichtssystems fest.</p> <p>Die Gäste haben die Möglichkeit, mit ihrem Zimmerschlüssel über die Schlüsselerkennung an Port 1_2 das Tor zur Tiefgarage zu öffnen. Erkennt der Controller einen gültigen Schlüssel, so wird das Tor geöffnet, wenn noch mindestens ein freier Parkplatz verfügbar ist. Wird ein Parkplatz belegt, muss die Summe der Fahrzeuge erhöht werden. Zur Erkennung der Einfahrt in einen Parkplatz genügt die Auswertung des /CS-Signals.</p>  | 15     |
| 1.3 | <p>Programmabschnitt „Ausfahrt“:</p> <p>Erstellen Sie eine Beschreibung Ihrer Programmidee für die Ausfahrt aus der Tiefgarage als Programmablaufplan (PAP), Struktogramm oder als Text. Legen Sie die notwendigen Ein- und Ausgänge entsprechend der Notwendigkeiten Ihres Unterrichtssystems fest.</p> <p>Wird ein Parkplatz verlassen, muss die Summe der Fahrzeuge verringert werden. Zur Erkennung der Ausfahrt aus einem Parkplatz genügt die Auswertung des /CS-Signals. Das Rollltor an der Ausfahrt wird dann wieder durch den Zimmerschlüssel geöffnet.</p>  | 15     |
| 1.4 | <p>Die Sensoren 01 – 40 senden ihr Protokoll nach ihrer Aktivierung durch ein einfahrendes oder ausfahrendes Fahrzeug.</p> <p>Entwerfen Sie den vollständigen Quelltext für eine Funktion <code>platznummer()</code> mit dem Rückgabewert der Stellplatznummer. Die Funktion muss dazu das Protokoll aus Abbildung 1.2 korrekt auswerten. Zur Erfassung der Zeiten sollen keine Interrupts verwendet werden. Wartezeiten sollen mit Hilfe einer Zähl-Schleife realisiert werden. Eine Schleife <code>for(i = 0; i &lt; 160; i++)</code> bedeutet eine Verzögerung von ~1ms. Für die Lösung ist eine entsprechende Warte-Funktion zu erstellen.</p>   | 25     |
| 1.5 | <p>Entwerfen Sie das Hauptprogramm zur Verwaltung der Parkplätze für den Einfahrtbetrieb. In einer Variablen soll die Anzahl der freien Plätze verwaltet werden. Für eine spätere Erweiterung sind die besetzten/freien Parkplätze mit ihren Platznummern ebenfalls abzuspeichern. Das Rollltor zur Einfahrt darf nur geöffnet werden, wenn die Schlüsselerkennung an P1_2 ein high-Signal liefert und wenigsten ein freier Platz vorhanden ist. Die Funktion <code>platznummer()</code> aus 1.4 kann vorausgesetzt werden. Das geforderte Hauptprogramm ist vollständig, wenn nach der Einfahrt eines Fahrzeugs der Fahrzeugzähler um eins erhöht und die Platznummer belegter oder freier Parkplätze in geeigneter Form festgehalten wird. Es darf davon ausgegangen werden, dass das Fahrzeug nach der Einfahrt auch einen Parkplatz anfährt.</p> <p>Sicherheiten gegen missbräuchliche Nutzung wie Einfahren und unmittelbares Ausfahren, Parkplatz verlassen ohne das Parkhaus zu verlassen, Torkollision mit Fahrzeugen oder Ähnliches müssen nicht im Programm berücksichtigt werden!</p> | 25     |

## Material

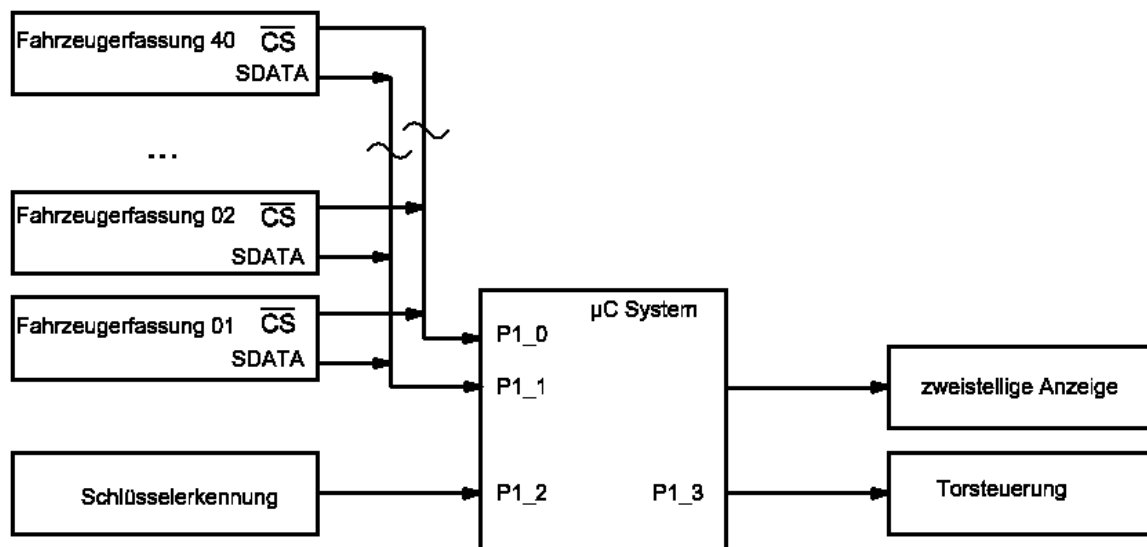


Abbildung 1.1: **Systemschema**

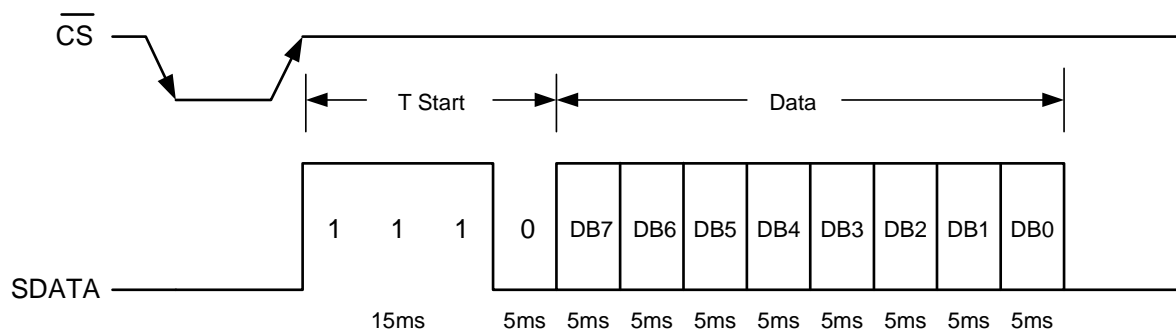


Abbildung 1.2: **Timingdiagramm der Fahrzeugerfassung**



## Aufgabe 2: Beschreibung der Ausgangssituation

Um die alten sanierten Hotelräume und den Hotelneubau zu vernetzen, soll in den Räumen eine moderne, drahtgebundene sowie mit WLAN ausgestattete Netzwerkinstallation durchgeführt werden. Das Hotelmanagement möchte dazu eine detaillierte Planung der Netzinfrastruktur vorgelegt bekommen.

Die folgende Tabelle zeigt die Vorgaben durch das Hotelmanagement:

| Ort      | Beschreibung  |
|----------|---|
| UG       | Serverraum mit einem DNS-, DHCP-, File- und Webserver   |
| EG       | Drei PC-Arbeitsplätze und ein Netzwerk-Drucker an der Empfangstheke. Ein Tagungs- und ein Schulungsraum mit je einem PC und einem Drucker. Im Schulungsraum sollen zusätzlich 25 Netzwerkdosen für PC-Arbeitsplätze installiert werden. |
| 1. Etage | 40 Gästezimmer mit Zugang zu den Etagen-WLAN-Accesspoints   |
| 2. Etage | 40 Gästezimmer mit Zugang zu den Etagen-WLAN-Accesspoints   |
| 3. Etage | Restaurant mit vier PC-Kassen und zwei Netzwerk-Druckern  |

Tabelle 2.1: Anzahl der Endgeräte pro Etage

|     | Aufgabenstellung   | Punkte |
|-----|--|--------|
| 2.1 | <p><b>Entwerfen</b> Sie einen Übersichtsplan für eine zukunftssichere Netzwerkstruktur nach der Norm EN50173.</p> <p><b>Planen</b> Sie die Netzwerkstruktur und die Art der Koppelgeräte.</p> <p><b>Erläutern</b> Sie die Wahl der Leitungsarten.</p>  | 30     |
| 2.2 | <p>Die Vorgaben des Hotelmanagements für die Netzwerkkonfiguration sind folgende:<br/>Aus Sicherheits- und Performancegründen ist dem Serverraum, Empfangsbereich, Tagungsraum, Schulungsraum, den zwei Etagen mit Gästezimmern und dem Restaurantbereich jeweils ein eigenes IP-Netz zuzuordnen.</p> <p>In den einzelnen Etagen und Räumen ist die in Tabelle 2.1 aufgeführte Anzahl an Endgeräten zu erwarten.</p> <p>Es sollen private IP-Netze der Klasse C verwendet werden.</p> <p><b>Planen</b> und <b>beschreiben</b> Sie ein IP-Adresskonzept. Die Netzwerkgeräte der Gäste (Tagungs-/Schulungsräume und Gästezimmer) sind mittels DHCP zu konfigurieren, alle anderen Geräte erhalten eine feste IP-Adresse.</p> | 25     |
| 2.3 | <p>Der WLAN-Bereich auf den einzelnen Etagen soll abgesichert und gegen unbefugten Zugriff geschützt werden. Gäste können an der Rezeption eine WLAN-ID und alle notwendigen Daten bekommen, um sich in das Netzwerk einzuloggen.</p> <p><b>Beschreiben</b> Sie Maßnahmen, um den WLAN-Bereich im Hotel abzusichern.</p>   | 15     |
| 2.4 | <p>Für das Hotel soll die Domain „Codd-Hotel-Wien.at“ angemeldet werden. Die Gäste in den Etagen 1 und 2 sowie im Schulungsraum benutzen Laptops, um sich in das Netzwerk einzuloggen. Sie erhalten ihre IP-Adressen über DHCP-Server.</p> <p><b>Beschreiben</b> Sie vor diesem Hintergrund die Funktion von DNS und DHCP und nennen Sie die Vorteile, die sich aus der Verwendung von DHCP ergeben.</p>   | 20     |



### Aufgabe 3: Beschreibung der Ausgangssituation

Um eine bessere Übersicht über die Hotelauslastung und die Kunden zu bekommen, soll ein Buchungssystem auf der Basis einer relationalen Datenbank eingeführt werden. Durch Interviews mit dem Management des Hotels ist bereits ein Entwurf in Tabellenform auf der Basis alter Geschäftsdaten entwickelt worden (siehe Material zu Aufgabe 3). Ihre Aufgabe ist es, aus diesem Entwurf ein Buchungssystem auf der Basis einer relationalen Datenbank zu entwerfen.

|     | Aufgabenstellung   | Punkte |
|-----|--|--------|
| 3.1 | <p>Entwerfen Sie die SQL-Anweisungen zum Anlegen der drei Tabellen aus dem Material zu Aufgabe 3. Dabei sind folgende Bedingungen einzuhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primärschlüssel sind anzugeben.</li> <li>• Fremdschlüssel sind anzugeben (Beachtung der referentiellen Integrität).</li> <li>• Voreinstellung für das Geschlecht soll 'W' sein.</li> <li>• Als Geschlecht ist nur 'W' oder 'M' möglich.</li> <li>• Wenn ein Kunde gelöscht wird, sollen alle Referenzen hierzu in anderen Tabellen gelöscht werden.</li> <li>• Kundennummern sollen automatisch erzeugt werden.</li> </ul>   | 20     |
| 3.2 | <p>Entwerfen Sie die notwendigen SQL-Anweisungen, die die folgenden Anforderungen bzgl. der Datenbank (siehe Material zu Aufgabe 3) erfüllen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine Liste aller Gäste aus Kassel mit allen Attributen wird benötigt.</li> <li>• Eine Liste mit den Attributen Jahr und Fehlbetrag, in der abzulesen ist, wie hoch die Gesamtsumme aller offenen Beträge pro Jahr sind, soll erstellt werden.</li> <li>• Eine Liste aller Gäste aus Deutschland, die Zimmer im ersten Stock des Hotels (Zimmernummern haben als erste Ziffer die '1') im Jahr 2009 gebucht haben. Ausgegeben werden soll die Kundennummer in absteigender Reihenfolge.</li> <li>• Eine Liste aller Gäste, die 2007 nicht gebucht haben und aus anderen Jahren keine offenen Mahnungen haben, soll erstellt werden. Als Gast-Informationen sollen die Kundennummer, der Nachname und der Vorname ausgegeben werden.</li> </ul> | 22     |
| 3.3 | <p>Beim ersten Testlauf ist aufgefallen, dass in der Tabelle „Gast“ der Hoteldatenbank (siehe Material zu Aufgabe 3) inkonsistente Daten vorliegen. Nennen Sie die inkonsistenten Stellen und beschreiben Sie mindestens eine der möglichen Anomaliearten, die zu solchen Inkonsistenzen führen können.</p>  | 5      |
| 3.4 | <p>Entwerfen Sie zu den Tabellen im Material zu Aufgabe 3 die transformierten Tabellen in der 3. Normalform. Verwenden Sie zur Darstellung Ihrer Lösung folgende Struktur:</p> <p>Tabellenname(Attribut_1, ... , Attribut_n)</p> <p>und kennzeichnen Sie alle Primär- und Fremdschlüssel.</p>  | 13     |



|     | Aufgabenstellung   | Punkte |
|-----|--|--------|
| 3.5 | <p>Das Hotel Codd plant, in naher Zukunft einen besonderen Ausflugs-service anzubieten, damit Ausflüge in das nahe Alpenumland für erhoffte Umsatzsteigerungen sorgen können. Gäste sollen die Gelegenheit erhalten, zu besonders günstigen Preisen, die mit bestimmten ortsansässigen Anbietern vertraglich ausgehandelt wurden, Leihfahrzeuge anzumieten oder Rundflüge zu chartern.</p> <p>Auch Nicht-Gäste des Hotels sollen diesen Service in Anspruch nehmen können, wobei dann gewisse Preiszuschläge berechnet werden.</p> <p>Erstellen Sie den Prototypen eines redundanzfreien Entity-Relationship-Modells, der die im Lastenheft des Hotels formulierten Anforderungen erfüllt. Berücksichtigen Sie die Möglichkeit der Verwendung von Generalisierungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Hotel verfügt über eine bestimmte Anzahl von Ausflugsangeboten. Jeder Ausflug zeichnet sich aus durch eine feste Ausflugsnummer, eine Beschreibung, seinen Preis und den für einen Hotelgast gewährten Rabatt.</li> <li>• Es gibt zwei Typen von möglichen Ausflugsteilnehmern: Hotelgäste werden gespeichert mit den Informationen Teilnehmernr, Vorname, Nachname, Status, Zimmernr, Anreise- und Abreisedatum; sonstige Kunden werden gespeichert mit den Informationen Teilnehmernr, Vorname, Nachname, Straße, Hausnr, PLZ, Wohnort und Status.</li> <li>• Ein Rundflug wird gebucht unter Angabe des Flughafens, des Datums, der Startzeit, der Dauer des Fluges und der registrierten Flugnummer. Je nach Bedarf können an einen Ausflug auch mehrere Rundflüge beteiligt sein.</li> <li>• Je nach gebuchtem Rundflug ist eine bestimmte Fluglinie involviert, die die Flugzeuge zur Verfügung stellt. Gespeichert werden sollen der Name der Fluglinie und eine Flugliniennummer.</li> <li>• Für andere Ausflüge werden Leihfahrzeuge benötigt, die von verschiedenen Anbietern zur Verfügung gestellt werden. Zu jedem Anbieter sollen die Anbieternummer, der Name und der Ort gespeichert werden.</li> <li>• Für die Fahrzeuge sind der Typ (Cabrio, VAN, etc.) und das Kennzeichen abzuspeichern.</li> <li>• An einem Ausflug können mehrere Leihfahrzeuge beteiligt sein; umgekehrt kann ein Fahrzeug im Laufe der Zeit in mehrere Ausflüge involviert sein.</li> </ul> | 30     |



## Material

| Geschlecht | KdNr<br>Kundenrnr | Stadt       | Vorname  | Nachname  | LK<br>Länderkode | Land           |
|------------|-------------------|-------------|----------|-----------|------------------|----------------|
| W          | 213               | Kassel      | Luise    | Mann      | DE               | Deutschland    |
| W          | 341               | Valencia    | Maria    | Esmeralda | ES               | Spanien        |
| M          | 451               | Roma        | Antonio  | Luigi     | IT               | Italien        |
| M          | 452               | Kassel      | Hans     | Müller    | DE               | Deutschland    |
| M          | 454               | Santa Cruz  | Pedro    | Rodriguez | ES               | Kanaren        |
| M          | 545               | Metz        | Francois | Funes     | FR               | Frankreich     |
| M          | 566               | Glasgow     | Bill     | Wilton    | GB               | Großbritannien |
| M          | 631               | Gummersbach | Thorsten | Blank     | DE               | Deutschland    |
| W          | 732               | Liverpool   | Mary     | Winston   | GB               | England        |
| M          | 837               | Köln        | Fritz    | Hammer    | DE               | Deutschland    |
| M          | 912               | Dortmund    | Hans     | Müller    | DE               | Deutschland    |

Tabelle 3.1 **Gast**

| Betrag  | BuNr<br>Buchungsnr | Dauer | Jahr | KdNr<br>Kundenrnr | Tag<br>Im Jahr | Zimmer |
|---------|--------------------|-------|------|-------------------|----------------|--------|
| 660,00  | 1                  | 6     | 2007 | 631               | 45             | 105    |
| 1920,00 | 2                  | 4     | 2006 | 837               | 47             | 109    |
| 800,00  | 3                  | 8     | 2007 | 451               | 61             | 104    |
| 600,00  | 4                  | 3     | 2007 | 545               | 103            | 207    |
| 300,00  | 5                  | 3     | 2007 | 451               | 122            | 104    |
| 330,00  | 6                  | 3     | 2007 | 837               | 145            | 109    |
| 1020,00 | 7                  | 6     | 2005 | 631               | 287            | 106    |
| 330,00  | 8                  | 3     | 2006 | 631               | 73             | 105    |

Tabelle 3.2: **Buchung**

| Betrag  | Jahr | KdNr<br>Kundenrnr | MaNr<br>Mahnungsnr | Tag<br>Im Jahr |
|---------|------|-------------------|--------------------|----------------|
| 720,00  | 2007 | 452               | 3                  | 143            |
| 1000,00 | 2007 | 631               | 4                  | 143            |
| 380,00  | 2006 | 566               | 7                  | 77             |
| 440,00  | 2006 | 732               | 8                  | 165            |

Tabelle 3.3: **Mahnung**





## Materialgrundlage (Quellenangaben, Fundstellen)

selbst erstellt (Abb. 1.1, Abb. 1.2, Tab. 2.1, Tab. 3.1, Tab. 3.2, Tab. 3.3,)

## Zugelassene Hilfsmittel

- nicht programmierbarer Taschenrechner
- ein aktuelles Standard-Tabellenwerk

## Punktevergabe und Arbeitszeit

|   |            |
|---|------------|
| Inhaltliche Leistung (Verstehensleistung) | 270 Punkte |
| Darstellungsleistung                      | 30 Punkte  |
| Gesamtpunktzahl                           | 300 Punkte |

|                  |             |
|------------------|-------------|
| Bearbeitungszeit | 255 Minuten |
|------------------|-------------|