

Fallbeispiel Fahrstuhl

Informelle Beschreibung

Die folgende Beschreibung ist Bestandteil der Anforderungen für eine Implementierung eines Systems zum Steuern einer Fahrstuhlanlage.

Das Gesamtsystem teilt sich dabei in drei Komponenten:

- die Steuerung und Überwachung der Anzeigen und Kontrollen in jedem der Stockwerke
- die Steuerung und Überwachung der Anzeigen und Kontrollen in jeder Kabine
- die Umsetzung des zentralen Steuermechanismus, der die generelle Bewegung und Position der Fahrkabinen überwacht und steuert.

In jedem Stockwerk befinden sich

- je ein Knopf pro Fahrrichtung für die Fahrstuhlanforderung
- Anzeigen für jeden Fahrstuhl über die aktuelle Position und Fahrtrichtung
- je zwei Sensoren pro Fahrstuhl, die oberhalb und unterhalb der Tür im Fahrstuhlschacht angebracht sind und bei gleichzeitiger Aktivierung anzeigen, dass die Fahrkabine in Position steht.
- eine Tür, die automatisch mit der Kabinentür geöffnet und geschlossen wird. Diese Tür besitzt keine eigene Steuerung, aber einen Sensor zur Überwachung, ob sie geöffnet oder geschlossen ist.

In jeder Fahrkabine befinden sich

- je ein Knopf pro Stockwerk zur Angabe des gewünschten Fahrziels
- eine Anzeige für die aktuelle Position und Fahrtrichtung
- ein Knopf für das Schnellschließen der Tür
- ein Knopf für das Offenhalten der Tür
- insgesamt 6 Sensoren (je drei pro Seite) in der Tür zur Erkennung von Hindernissen beim Türschließen

- ein Timer, der nach Angabe des Fahrtziels oder bei vorhandenen Zieleingaben nach Öffnen der Türen als Beantwortung auf eine Anforderungen gestartet wird und bei Ablauf das Signal an die Kabinentür zum Schließen gibt; dieser Timer wird bei Betätigung des Öffne-Knopfes neu gestartet, bei Betätigung des Schließe-Knopfes gestoppt (auf 0 gesetzt).
- ein zweiter Timer, der nach Ablauf des ersten Timers aktiviert wird. Wenn nach Ablauf des zweiten Timers die Tür nicht geschlossen ist, wird ein Fehler an die zentrale Einheit gemeldet. Der zweite Timer wird zurückgesetzt, falls die Tür wieder geöffnet wird, was an einer Reaktivierung des ersten Timers erkennbar ist.

Die zentrale Steuereinheit hat folgende Aufgaben:

- Sie speichert und überwacht die aktuelle Position jeder Fahrkabine und stellt sie den Anzeigeelementen in den Stockwerken und Kabinen zur Verfügung. Als Input wird die Information der Positionssensoren in den Stockwerken verwendet.
- Sie kontrolliert Fahrrichtung und Richtungsänderungen der Kabinen; Ziel ist ein bestmögliches Scheduling in Abhängigkeit von Position und Nutzeranfragen.
- Sie überwacht mögliches Fehlverhalten des Systems, etwa Türblockierungen.

Bei der Realisierung des Systems sind eine Reihe von Regeln zu beachten, die das Gesamtverhalten bestimmen:

- Eine Fahrkabine befindet sich im Stockwerk n wenn oberer und unterer Sensor der Stockwerkserkennung im Stockwerk n aktiviert sind. Das heisst insbesondere, dass sich der Fahrstuhl solange in diesem Stockwerk befindet solange keine andere Stockwerksposition erreicht ist.
- Die Anzeigen geben die letzte gesicherte Position der Kabinen wieder (sowohl innerhalb der Kabine als auch in den Stockwerken)
- die Türen der Kabine (und damit auch die des Stockwerks) öffnen sich ausschließlich dann, wenn sich die Kabine im zugehörigen Stockwerk befindet.
- Der Fahrstuhl kann erst dann fahren, wenn innere und äußere Tür geschlossen sind.
- Das Schließen der Tür wird entweder durch den Signalgeber (Timer) nach Ablauf der Wartezeit aktiviert (Zeitsignal) oder durch den Interrupt, der vom Schnellschließen-Knopf ausgelöst wird.
- Beim Schließen der Tür geht Sicherheit vor: beim Erkennen eines Hindernisses wird ein Schnellschließen ignoriert bzw. abgebrochen.
- Das Fahrverhalten soll möglichst effizient sein; d.h. dass unnötige Richtungsänderungen vermieden werden sollen und dass auf eine Anforderung aus dem Stockwerk der jeweils nähere Fahrstuhl die Anfrage annimmt. Dabei soll die erste Bedingung eine höhere Priorität haben als die zweite.