

Aufgabe: Simulation eines Kommissioniersystems

Themenstellung

Ein Büroartikelversender will überprüfen, wie viele Pakete sich pro Tag in einem geplanten Kommissioniersystem bearbeiten lassen. Die folgende Skizze vermittelt einen Überblick über das geplante schematische Layout.

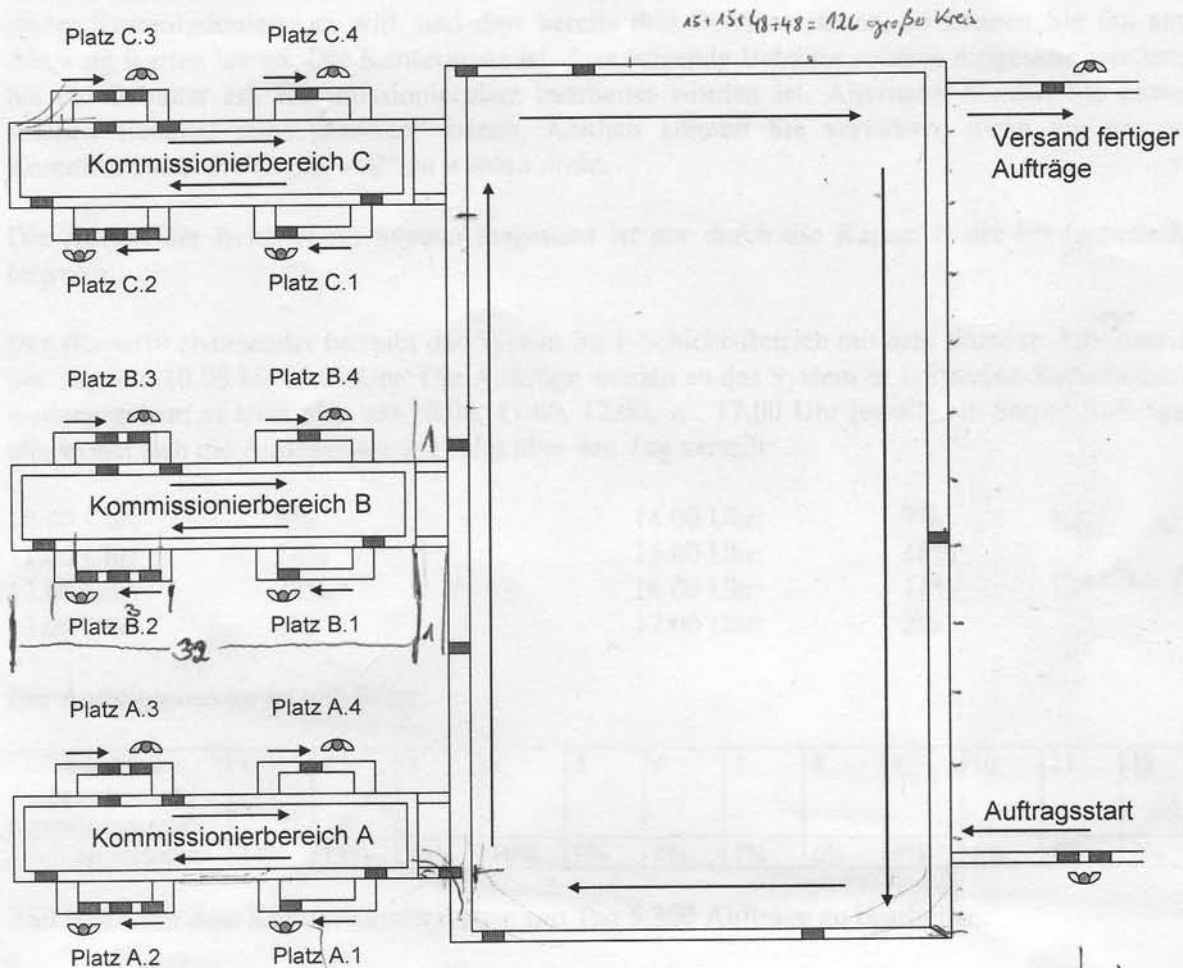


Abbildung 1: Schema des Kommissioniersystems

Der grundlegende Ablauf ist wie folgt: Am Auftragsstart werden manuell Auftragsbehälter auf eine automatisierte Fördertechnik aufgesetzt. Diese Auftragsbehälter müssen eine unterschiedliche Anzahl von Kommissionierplätzen durchlaufen, beispielsweise die Plätze A.3, B.2 und B.4. Nachdem ein Auftrag alle für ihn vorgesehenen Plätze durchlaufen hat, wird der Behälter (als nunmehr fertig bearbeiteter Auftrag) zum Versand befördert, wo er das Kommissioniersystem verlässt.

Ein Auftrag durchläuft mindestens einen und im Extremfall alle 12 Kommissionierplätze. Die Bearbeitungszeit an einem Platz ist stochastisch und schwankt zwischen 6 und 18 Sekunden (gleichverteilt).

Muss ein Auftrag an mehreren Plätzen bearbeitet werden, so ist die Reihenfolge der Bearbeitung **nicht** festgelegt. In oben genanntem Beispiel könnte der Behälter also etwa zuerst zu B.4, dann zu A.3 und schließlich wieder zu B.2 gebracht werden – offensichtlich unter zwischenzeitlicher Verwendung des großen Kreislaufs.

Die Kapazitäten des Fördertechnikkreislaufs entnehmen Sie bitte (näherungsweise) der oben angegebenen Skizze. Gehen Sie davon aus, dass in der „Basiskonfiguration“ an jedem Kommissionierplatz maximal drei Behälter stehen (ein Behälter, an dem der Kommissionierer arbeitet und maximal zwei Behälter auf Pufferplätzen). **Beachten Sie:** Wenn ein Behälter zu einem Kommissionierplatz will, und dort bereits drei Behälter stehen, so können Sie ihn am Abzweig warten lassen. Die Konsequenz ist, dass folgende Behälter solange aufgestaut werden, bis ein Behälter am Kommissionierplatz bearbeitet worden ist. Alternativ können Sie einen solchen Behälter auch „kreisen“ lassen. Ähnlich können Sie verfahren, wenn ein ganzer Kommissionierbereich „zu voll“ zu werden droht.

Die Anzahl der Behälter im System insgesamt ist nur durch die Kapazität der Fördertechnik begrenzt.

Der Büroartikelversender betreibt das System im 1-Schicht-Betrieb mit acht Stunden Arbeitszeit pro Tag von 10.00 bis 18.00 Uhr. Die Aufträge werden an das System in 1-Stunden-Zeitscheiben weitergegeben; es trifft also um 10.00, 11.00, 12.00, ..., 17.00 Uhr jeweils ein Stapel Aufträge ein, wobei sich die Auftragslast wie folgt über den Tag verteilt:

10.00 Uhr:	8%	14.00 Uhr:	9%	<i>Zufall zw 1-5300 merke / streichen</i>
11.00 Uhr:	24%	15.00 Uhr:	18%	
12.00 Uhr:	22%	16.00 Uhr:	11%	
13.00 Uhr:	6%	17.00 Uhr:	2%	

Die Auftragsstruktur ist wie folgt:

Anzahl zu „besuchender“ Kommissionierplätze	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Anteil der Aufträge	14%	13%	10%	10%	9%	8%	7%	6%	6%	6%	6%	5%

Ziel ist es, mit dem Kommissioniersystem pro Tag 5.300 Aufträge zu bearbeiten.

Sie sollen die Logistikplanung des Büroartikelversenders bei der Absicherung dieser Anforderung unterstützen. Bauen Sie dazu ein geeignetes Simulationsmodell des Logistiksystems, generieren Sie sich eine zu den genannten Anforderungen passende

Auftragslast und suchen Sie (vor allem!) nach einer geeigneten Strategie zur Einlastung der Aufträge. Dazu gehört beispielsweise auch die Überwachung der Füllstände in den verschiedenen Bereichen der Fördertechnik. Machen Sie sich insbesondere Gedanken über die folgenden Fragen:

- a) Kann der Versender die geplanten Ziele erreichen? Wenn nicht, welche Ausbringung ist maximal zu erreichen?
- b) Welche Auftragsstartstrategie empfehlen Sie dem Versender?
- c) Der Büroartikelversender hat die Alternative ggf. vier Plätze pro Kommissionierplatz vorzuhalten. Würden Sie ihm die Wahl dieser Alternative empfehlen?
- d) Welchen Simulationszeitraum empfehlen Sie (Begründung!)?

Sollten Ihnen im Text der Aufgabenstellung Hinweise fehlen, so treffen Sie bitte selbst geeignete und begründete (!) Annahmen. Vergessen Sie bitte auch nicht, mit einfachen Plausibilitätsanalysen Ihre Simulationsergebnisse zu überprüfen.

Als Statistiken sollten Sie sich u.a. mit der Auslastung der Arbeitsplätze, mit der Durchlaufzeit der Aufträge und mit Füllständen in der Fördertechnik auseinandersetzen.