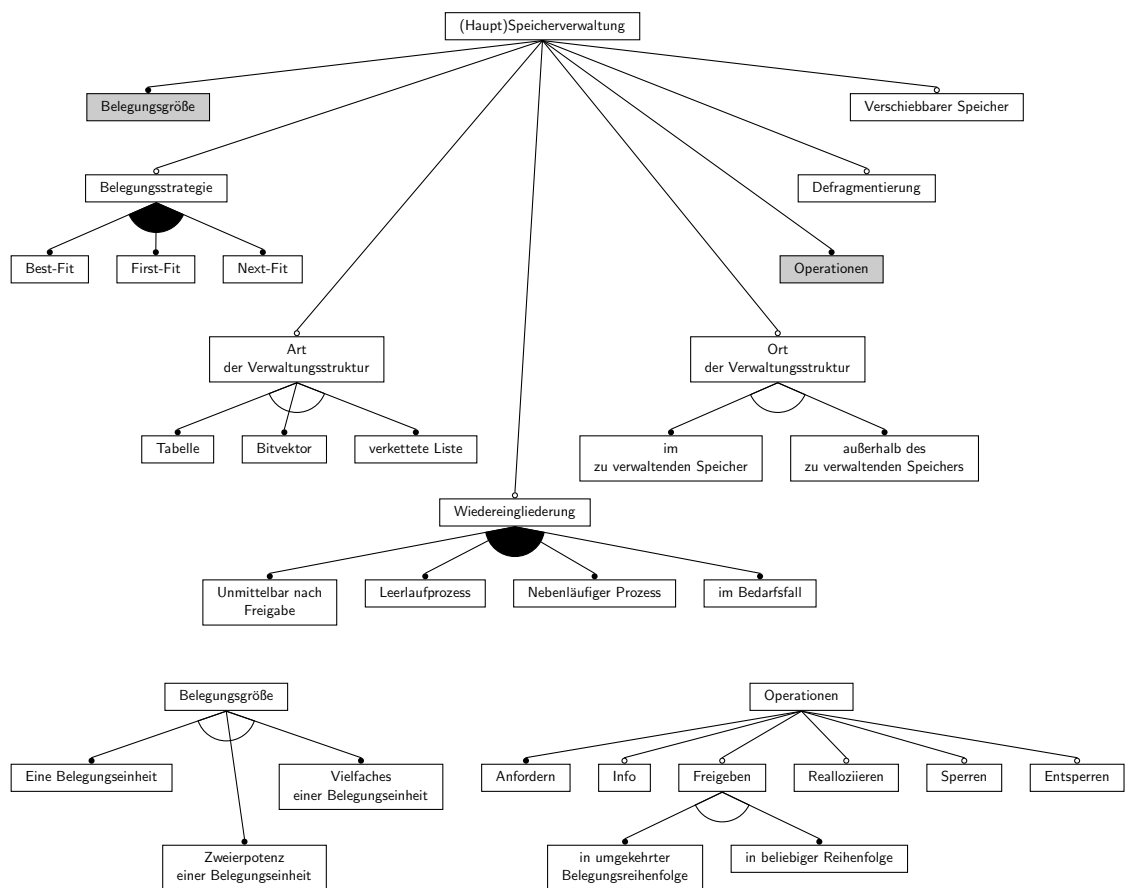


Domänenanalyse – (Haupt)Speicherverwaltung

Dieses Dokument beschreibt mit Hilfe von Feature-Diagrammen, das Merkmalsmodell der Domäne Speicherverwaltung. In einem Domänenlexikon werden die wichtigsten Begriffe kurz erläutert.

Domänen Featurediagramme



Domänenlexikon

- **Belegungseinheit:**
Kleinstes im Speicher belegbarer Bereich.
- **Belegungsgröße:**
Größe eines Speicherbereichs, der von der Speicherverwaltung belegt werden kann.
 - **Eine Einheit:**
Es kann pro Anforderung (A) die Größe einer Belegungseinheit (E) belegt werden ($A = E$).
 - **Zweierpotenz einer Belegungseinheit:**
Es kann pro Anforderung (A) die Größe einer Zweierpotenz einer Belegungseinheit (E) belegt werden ($A = 2^n \cdot E$).
 - **Vielfaches einer Belegungseinheit:**
Es kann pro Anforderung (A) die Größe eines Vielfachen einer Belegungseinheit (E) belegt werden ($A = n \cdot E$).
- **Belegungsstrategie:**
Das Verfahren, zu einer Anforderung einen passenden Speicherbereich auszuwählen.
 - **First Fit:**
Durchläuft den Speicher von Anfang an, bis ein Bereich gefunden ist, der mindestens der Größe der Anforderung entspricht.
 - **Next Fit:**
Wie First Fit, nur dass die Suche an der letzten Belegungsposition beginnt.
 - **Best Fit:**
Sucht unter allen freien Speicherbereichen den heraus, der den geringsten **externen Verschnitt** erzeugt.
- **Defragmentierung:**
Zusammenschieben der belegten Speicherbereiche, um eine Anforderung zu erfüllen, die größer ist, als alle einzelnen freien Bereiche, jedoch kleiner, als der gesamte freie Speicherplatz. Voraussetzung dafür ist, dass die **Speicherbereiche verschiebbar** sind.
- **Operationen:**
 - **Anfordern:**
Operation um Speicher bei der Speicherverwaltung zu reservieren. Im Allgemeinen wird ein Bereich belegt der **mindestens** der Größe der Anforderung entspricht.

- **Entsperren:**
Ermöglicht die Verschiebung eines Speicherbereichs. Siehe auch **Sperren**.
- **Freigeben:**
Teilt der Speicherverwaltung mit, dass ein Speicherbereich nicht mehr benötigt wird. Die Freigabe, kann durch die Implementierung der Speicherverwaltung so eingeschränkt sein, dass in Speicher nur **in Umgekehrter Reihenfolge zu den Anforderungen** wieder freigegeben werden kann.
- **Info:**
Gibt Auskunft über freien Speicher. Je nach Ausprägung der Speicherverwaltung können dabei verschiedenartige Informationen herausgegeben werden.
- **Reallozieren:**
Verkleinert bzw. vergrößert einen schon vorhandenen Speicherbereich, wobei der Speicherinhalt bei Bedarf an eine andere Stelle kopiert wird. Der Inhalt der Schnittmenge des neuen und alten Speicherbereichs bleibt dabei erhalten.
- **Sperren:**
Wenn Speicherbereiche verschiebbar sind, müssen sie gegen ein mögliches Verschieben gesichert werden, was diese Operation bewirkt. Zusätzlich wird noch die momentane Lage des zu sperrenden Speicherbereichs ermittelt.
- **Verschnitt:**
Ungenutzte Speicherbereiche, die bei der Belegung entstehen können.
 - **interner Verschnitt:**
Entsteht wenn die Anforderung kleiner ist als der tatsächlich belegte Speicherbereich. Zum Beispiel fordert eine Anwendung 0.5KB an, die Speicherverwaltung belegt jedoch nur 1KB Einheiten.
 - **externer Verschnitt:**
Der Rest, der nach Belegung eines freien Speicherbereichs übrig bleibt. Wenn dieser zu klein wird, kann er u.U. nicht mehr weiterverwendet werden.
- **Verwaltungsstruktur:**
Hilfsstrukturen zur Verwaltung des (freien) Speichers. Diese können entweder im verwalteten Speicherbereich selbst oder in separaten Bereichen untergebracht sein. Auch gibt es verschiedene Arten von Verwaltungsstrukturen; üblich sind u.a.: Tabellen, Listen oder Bitvektoren.

- **Verschiebarer Speicher:**

Stellt die Möglichkeit zu Verfügung, Speicherbereiche zu verschieben. Dazu sind spezielle Verwaltungsstrukturen erforderlich, die unabhängig von der Lage eines Speicherbereichs Zugriff auf diesen Speicherbereich ermöglichen; z.B. über Identifikatoren.

- **Wiedereingliederung:**

Vorgang um freien Speicher für eine erneute Belegung zugänglich zu machen. Voraussetzung ist eine **Freigabe** Operation.

- **Unmittelbar nach Freigabe:**

Wird ein Speicherbereich freigegeben, wird er sogleich von der Speicherverwaltung wieder verfügbar gemacht.

- **Leerlaufprozess:**

Die Wiedereingliederung von freiem Speicher findet zu Zeiten geringer Prozessorauslastung statt.

- **Nebenläufiger Prozess:**

Ein nebenläufiger Prozess sorgt für die Wiedereingliederung freien Speichers.

- **im Bedarfsfall:**

Freier Speicher wird nur im Bedarfsfall wieder verfügbar gemacht; z.B. wenn eine Anforderung nicht mehr erfüllt werden kann.

Abdeckungsüberprüfung

Hier werden mit Hilfe einer Tabelle exemplarisch Verfahren der Speicherverwaltung auf eine Merkmalskonfiguration abgebildet. Eigentlich wäre es an diesem Punkt sinnvoller, Speicherverwaltungssystem verschiedener Betriebssysteme mit diesem mit Hilfe dieses oben gezeigten Merkmalsmodell zu klassifizieren.

verwendete Verfahren:

- **Kellerverfahren:**

Hierbei wird davon ausgegangen, dass der zuletzt angeforderte Speicherbereich auch zuerst wieder freigegeben wird.

Es ist also ausreichend, einen Zeiger zu verwalten, der auf die nächste freie Belegungseinheit zeigt. Bei einer Anforderung/Freigabe wird dann der Zeigerposition um die Belegungsgröße inkrementiert/dekrementiert.

- **Randkennzeichnungsverfahren:**

Dieses Verfahren benutzt eine Freispeichertabelle, die im verwalteten Speicher selbst untergebracht ist, um zu einer Anforderung den passenden Speicherbereich zu finden. Um belegte und freie Speicherbereiche

zu kennzeichnen, werden sie jeweils an ihren Rändern mit Informationen (Größe, Belegt-Zustand, Zeiger auf den nächsten Tabelleneintrag) versehen.

- **Halbierungsverfahren:**

Beim Halbierungsverfahren sind nur Belegungsgrößen möglich, die eine Zweierpotenz einer Belegungseinheit entsprechen. Für jede mögliche Größe wird hierbei eine eigene Liste geführt, die im zu verwalteten Speicher selbst untergebracht ist.

		Kellerverfahren	Randkennzeichnungsverfahren	Halbierungsverfahren
1	(Haupt)Speicherverwaltung			
1.1	Anforderungsgröße			
1.1.1	Einheit konstanter Länge			
1.1.2	Zweierpotenzen einer Einheit konstanter Länge			x
1.1.3	Vielfaches einer Einheit konstanter Länge			
1.2	Operationen			
1.2.1	Belegen	x	x	x
1.2.2	Info			
1.2.3	Freigeben	x	x	x
1.2.3.1	in umgekehrter Belegungsreihenfolge	x		
1.2.3.2	in beliebiger Reihenfolge		x	x
1.2.4	Reallaoziieren			
1.2.5	Kopieren			
1.3	Belegungsstrategie			
1.3.1	Best-Fit			
1.3.2	First-Fit			
1.3.3	Next-Fit			
1.3.4	Leerlaufprozess			
1.3.5	Nebenläufiger Prozess			
1.3.6	im Bedarfsfall			
1.4	Ort der Verwaltungsstruktur			
1.4.1	im zu verwaltenden Speicher		x	x
1.4.2	außerhalb des zu verwaltenden Speichers	x		
1.5	Art der Verwaltungsstruktur			

		Kellerverfahren	Randkennzeichnungsverfahren	Halbierungsverfahren
1.5.1	Tabelle		x	x
1.5.2	Bitvektor			
1.5.3	verkettete Liste			
1.6	Wiedereingliederung			
1.6.1	Unmittelbar nach Freigabe			
1.7	Defragmentierung			

Literatur

- [SGG01] Abraham Silberschatz, Peter Bear Galvin, and Greg Gagne. *Operating System Concepts*. John Wiley & Sons, Inc., New York, sixth edition, 2001.
- [Wet87] Horst Wettstein. *Architektur von Betriebssystemen*. Carl Hanser, München, 1987.