

INTERNSCHRIFT Nr. 18

THEMA:

Zugriffsmodi, Abrechnungsmodi und Zugangsrechte für
Dateien (files)

VERFASSER:

JÜRGENS

DATUM:

22.1.69

FORM DER ABFASSUNG

☒ ENTWURF
AUSARBEITUNG
ENDFORM

SACHLICHE VERBINDLICHKEIT

☒ ALLGEMEINE INFORMATION
DISKUSSIONSGRUNDLAGE
ERARBEITETER VORSCHLAG
VERBINDLICHE MITTEILUNG
VERALTET

ÄNDERUNGSZUSTAND

BEZUG AUF BISHERIGE INTERNSCHRIFTEN

Vorkenntnisse aus:

Erweiterung von:

Ersatz für:

BEZUG AUF KÜNFTIGE INTERNSCHRIFTEN

Vorkenntnisse zu:

Erweiterung in:

Ersetzt durch:

ANDERWEITIGE LITERATUR

Zugriffsmodi, Abrechnungsmodi und Zugangsrechte
für Dateien (files)

Maschineninvariante Gesichtspunkte

Ergebnisse einer Diskussion am 22.1.1969

Teilnehmer: G. Goos, J. Jürgens, K. Lagally, G.R. Sapper,
H. Stiegler, P. Wolf

Ausarbeitung: J. Jürgens

0. Vorbemerkung: P's und V's

Ein Vorgang im Sinne der Diskussion vom 13.1.1969 wird im folgenden als ein V bezeichnet. Während ein abstrakter Benutzer statisch repräsentiert wird durch ein P, wird er dynamisch repräsentiert durch ein oder mehrere V's.

Tritt ein Benutzer an die Anlage heran, so wird ihm zunächst ein P zugeordnet. Außerdem läuft ein universelles Reaktionsprogramm ab, das prüft, ob es sich um einen erlaubten Benutzer handelt, und feststellt was zu tun ist, d.h. Aufträge produziert. Der Ablauf dieses Reaktionsprogramms ist ein V. Nach diesem V laufen weitere, durch P spezifizierte Reaktionsprogramme ab, es folgen also weitere V's.

1. Einführung

Bringt ein Benutzer eine Aufgabe an die Anlage heran, so gibt er zunächst Daten ein (auch Programme sind Daten in diesem Sinne). Dabei muß er Programme aufrufen, die bereits in der Maschine vorhanden sind. Dies können sein:

- 1) Teile des BS
- 2) Allgemein zugängliche Programme, die keine Systemteile sind (z.B. Übersetzer)
- 3) Programme, die mit Einschränkungen allgemein zugänglich sind (z.B. Programme in einer Spezialbibliothek oder Programme in der Zentralbibliothek, die für gewisse Benutzer gesperrt sind)
- 4) Programme, die dem P dieses Benutzers gehören

Im Zusammenhang mit 2), 3) und 4) stellt sich die Frage nach der Verwaltung von Bibliotheken und Dateien (files).

2. Hardware-Adressen von Dateien (Zugriffsmodi)

Die Hardwareadresse einer Datei ist eine Informationsmenge von festem Format, die angibt, wo sich diese Datei tatsächlich befindet. Ändert eine Datei ihren Platz (durch Bereitstellung, Ablegen auf einem weniger wertvollen Speicher, Verdrängung), so muß das System die Hardwareadresse überall dort korrigieren, wo sie verzeichnet ist. Im System MULTICS gibt es genau eine Liste der Hardwareadressen, - der Zugriff zu einer Datei erfolgt stets durch Verweis über diese Liste. Für den TR 440 ist vorgesehen, daß jedes P seine eigene Bibliotheksliste hat, - der Zugriff kann ohne Verweise geschehen, bei Änderungen ist jedoch jede Liste zu korrigieren, die die betreffende Adresse enthält.

Sieht man für Hintergrundspeicher (Platte) die Möglichkeit einer Speicherbereinigung (garbage collection) vor, so ist es äußerst unzweckmäßig, die Hardwareadresse einer Datei an mehr als einer Stelle abzuspeichern. In diesem Falle kommt nur eine einzige Liste in Frage.

Jede Datei erhält einen Namen, und die Liste ordnet jedem Namen die betreffende Hardwareadresse zu. Sollen verschiedene P's Zugang zu einer Datei haben, so bekommt genau ein P (im allgemeinen der Eigentümer - s.u.) die Adresse der Hardwareadresse, - die anderen P's erreichen die Datei durch Verweise oder Verweisketten. - Hierdurch wird verhindert, daß Verweisketten im Kreise laufen und daß Dateien verloren gehen (durch Verlust der Adresse der Hardwareadresse).

Legt man die Annahme zugrunde, daß eine Anlage mit 250 K Kernspeicherkapazität 1000 Benutzer bedient, und daß durchschnittlich jeder Benutzer 10 Dateien anlegt, so würde die Liste der Hardwareadressen 20 K ausmachen, - daß ist fast 8 % des Kernspeichers. Dies Beispiel zeigt,

daß sich die Unterbringung der Liste im Kernspeicher verbietet, auch wenn damit zusätzliche E/A-Operationen nötig werden. Hier stellt sich die Aufgabe, die Liste so aufzubauen, daß die Anzahl dieser E/A-Operationen klein bleibt.

3. Eigentum an Dateien - A) Abrechnungsmodi

Der Eigentümer einer Datei ist durch zwei Eigenschaften charakterisiert:

- A) Er kommt für die Lagerkosten auf, die im Zusammenhang mit der Datei entstehen.
- B) Er verfügt über die Benutzungsrechte an der Datei.

Im Zusammenhang mit Dateien entstehen Lagerkosten und Transferkosten. Transferkosten sind grundsätzlich dem zugreifenden V selbst zuzurechnen, d.h. es ist das P, unter dem das zugreifende V läuft, zu belasten.

Die Lagerkosten hängen ab von der Informationsmenge, der Lagerzeit und der Qualität des verwendeten Speichermediums. Für die Abrechnung der Lagerkosten gibt es folgende Möglichkeiten:

- 1) Es gibt einen ausgezeichneten Eigentümer der Datei, dessen Konto mit den gesamten Lagerkosten belastet wird. Das schließt nicht aus, daß dieser Eigentümer sich ggf. einen Teil der Kosten von seinen Mitbenutzern erstatten läßt.
- 2) Alle zugriffsberechtigten P's werden gleichmäßig belastet.
- 3) Belastung der einzelnen Benutzer proportional zur Anzahl der erfolgten Zugriffe.
- 4) Kombination von 2) und 3).

3) und 4) haben unter Umständen den Vorteil größerer Gerechtigkeit, - dafür entsteht die Notwendigkeit, die Zahl der Zugriffe zu verzeichnen.

In jedem Falle gibt es zunächst ein Konto für jede Datei, und das System verteilt die Lagerkosten nach einem der obigen Schlüssel auf die Konten der beteiligten P's.

Die Lagerkosten für die allgemein zugänglichen Dateien der Zentralbibliothek werden als Gemeinkosten (overhead) angesehen.

Wie bei allen Kostenverteilungsvorgängen ist auch bei der Abrechnung der Lagerkosten wesentlich, daß der Abrechnungsmodus das Benutzerverhalten beeinflusst. Insbesondere kann ein ungeschickter Abrechnungsmodus bewirken, daß die Anlage unzweckmäßig eingesetzt wird.

4. Eigentum an Dateien - B) verschiedene Zugangsrechte

Eine Datei hat für verschiedene Benutzer (repräsentiert durch P's) verschiedene Qualitäten. Folgende Zugangsformen können für gewisse Benutzer erlaubt, für andere verboten sein:

- 1) Schreiben
- 2) Lesen
- 3) Ausführen, d.h., wenn die Datei Programme enthält, so darf das betreffende P diese ausführen, sie aber nicht lesen. (Unterbrechungsbit im System MULTICS)

Dateien, zu denen alle P's unbeschränkten Zugang haben, befinden sich in der Zentralbibliothek. Daneben gibt es Spezialbibliotheken für gewisse Gruppen von P's und außerdem für jedes P eine Privatbibliothek der Dateien, die mit diesem P sofort greifbar sein sollen.

Gleichzeitig können alle Dateien zu einer Gesamtbibliothek zusammengefaßt werden, die hierarchisch geordnet ist (vergleiche das MULTICS File System). Dabei bedeutet es

keine Einschränkung der Allgemeinheit, wenn man diese Ordnung als Baum voraussetzt.

Der Eigentümer einer Datei legt fest, welche P's in welcher Weise Zugang zu der Datei haben, d.h. auch, er bestimmt den Platz der Dateien in dem Baum der Gesamtbibliothek. Aus diesem Grunde sollte es stets genau einen Eigentümer für eine Datei geben. Ein solcher Eigentümer kann sein:

- 1) Das System
- 2) Ein zentraler Bibliothekar (ein zentrales Bibliotheks-P)
- 3) Jeweils ein P
- 4) Ein hypothetisches P, das zwar intern angesprochen, jedoch von außen nicht identifiziert werden kann. (Diese Möglichkeit scheint von geringem praktischem Wert zu sein.)

5. Probleme der Simultanarbeit an einer Datei

Haben mehrere P's, die gemeinsam eine Datei benutzen, keine gemeinsamen Datengebiete im Kernspeicher, so wird ihr Zugang zu dieser Datei durch das BS gesteuert. In diesem Falle gibt es nur die Möglichkeit, daß ein P (durch ein ihm zugeordnetes V) in der Datei schreibt, oder daß ein oder mehrere P's gleichzeitig lesen, während nicht geschrieben wird. Von der umständlichen Methode, mehrere Kopien einer Datei anzufertigen, soll hier abgesehen werden.

Haben jedoch mehrere V's ein gemeinsames Datengebiet im Kernspeicher, so können sie ohne Beteiligung des BS gemeinsam an einer Datei arbeiten. Dabei wird die Zusammenarbeit über Semaphore gesteuert. Meldet ein V eine Datei an, so fragt es zunächst ab, ob und in welchem Modus die Datei gerade benutzt wird, spezifiziert den von ihm gewünschten

Benutzungsmodus, und spezifiziert ggf. die zulässigen Mitbenutzer.

Hier stellt sich unter anderem das Problem der Eingriffs-sicherung von Semaphordiensten (P- und V-Operationen auf Semaphore) in einem Mehrrechnersystem.