Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung

SoSe 2025

Roland Wismüller
Betriebssysteme / verteilte Systeme
roland.wismueller@uni-siegen.de
Tel.: 0271/740-4050, Büro: H-B 8404

Stand: 13. Mai 2025

Betriebssysteme und nebenläufige Programmierung

SoSe 2025

10 Schutz

10 Schutz ...

Inhalt:

- Einführung
- Schutzmatrix
- Zugriffskontrolllisten und *Capabilities*

- Tanenbaum 9.6
- Stallings 15.2.3
- Nehmer/Sturm 11

10.1 Einführung

★

Sicherheitsdienste: AAA („*triple A*“)

- **Authentifizierung**
  - Feststellung der Identität eines Benutzers
  - typisch: Paßwort-Abfrage bei der Anmeldung
- **Autorisierung**
  - Vergabe von Zugriffsrechten an Benutzer
  - Wer darf was im System tun?
- **Accounting**
  - Protokollierung von Aktivitäten, Abrechnung

10.2 Schutzmatrix

- Legt fest, wer welche Operationen auf welchen Objekten ausführen darf

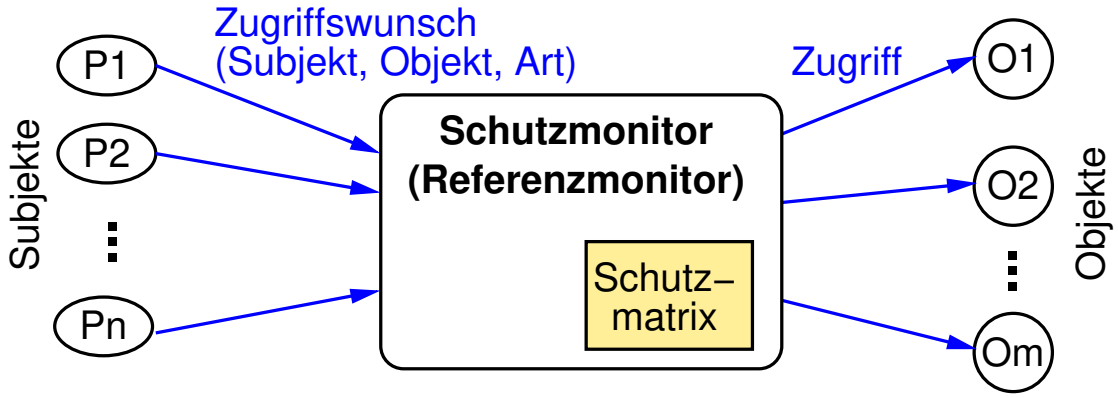
Objekte →	Datei 1	Datei 2	Datei 3	Datei 4	Datei 5	Drucker	Plotter
Benutzer 1	Lesen	Lesen Schreiben					
Benutzer 2		Lesen	Lesen	Lesen Schreiben Ausführen		Schreiben	
Benutzer 3		Lesen		Lesen Ausführen	Lesen Schreiben Ausführen	Schreiben	Schreiben

Subjekte ↑ Rechte

- **Subjekt**: z.B. Benutzer(gruppe), Prozeß eines Benutzers
- **Objekt**: z.B. Datei, Gerät, (anderer) Prozeß
- **Recht**: Erlaubnis zur Durchführung einer Operation

10.2 Schutzmatrix ...

Realisierung des Zugriffsschutzes: Schutzmonitor



- Subjekte dürfen Indentität nicht wechseln können
- Zugriff auf Objekte darf nur über Schutzmonitor möglich sein
- Schutzmonitor muß privilegiert sein, um Zugriffe durchzuführen
- Schutzmonitor muß vertrauenswürdig sein

★★

Speicherung der Schutzmatrix

- Schutzmatrix sehr groß und sehr dünn besetzt
- Daher: zeilen- oder spaltenweise Speicherung in Listen

	Datei 1	Datei 2	Datei 3	Datei 4	Datei 5	Drucker	Plotter
Benutzer 1	Lesen	Lesen Schreiben					
Benutzer 2		Lesen	Lesen	Lesen Schreiben Ausführen		Schreiben	
Benutzer 3		Lesen		Lesen Ausführen	Lesen Schreiben Ausführen	Schreiben	Schreiben

Capability

Zugriffskontrollliste
***Access Control List* (ACL)**

★★

Zugriffskontrollliste (*Access Control List*, ACL)

- Spalte der Schutzmatrix
- Gibt für ein Objekt an, welche Subjekte welche Rechte an dem Objekt haben
- Wird zusammen mit dem betroffenen Objekt gespeichert
  - z.B. bei Datei im zugehörigen *I-Node*
- Listenelemente: Paare (Subjekt, Rechte)
  - Subjekt: Benutzer und/oder Benutzergruppe
  - für Subjekt oft auch Platzhalter (*Wildcard*) erlaubt
    - erster passender Eintrag wird verwendet

★★

Capability

- Zeile der Schutzmatrix
- Wird vom BS-Kern an Subjekte (Prozesse) übergeben, berechtigt zur Ausführung von Operationen auf Objekten
- *Capability* muß vor Manipulation geschützt werden!
  - Speicherung im BS-Kern, Prozeß erhält nur Verweis (*Handle*)
  - kryptographischer Schutz (analog zu digitaler Signatur)
    - geeignet für verteilte Systeme: *Capability* kann als Nachricht weitergegeben werden
- Problem: (selektiver) Widerruf von Rechten schwierig

Beispiel: Zugriffsschutz in UNIX und Windows (2000/NT)

- Mischform aus ACLs und *Capabilities*
  - Rechte an Objekten werden über ACL spezifiziert
  - Prüfung der ACL aber nur beim Öffnen
    - Datei-/Geräte-*Handle* hat die Funktion einer *Capability*
    - bei den eigentlichen Zugriffen ist keine Prüfung der ACL mehr notwendig
- UNIX: ACL unterscheidet bei Subjekten nur zwischen Eigentümer, Mitgliedern derselben Gruppe und allen anderen
  - Speicherung in 9 Bits im *I-Node*: `rwx r-x ---` (user group others)
- Windows: ACL mit Einträgen für beliebige Benutzer / Gruppen

10.4 Zusammenfassung / Wiederholung

- Sicherheitsdienste: Authentifizierung, Autorisierung, Accounting
- Schutzmatrix:
  - wer darf welche Operationen auf welchen Objekten ausführen?
- Zugriffskontrollliste (*Access Control List*, ACL)
  - Spalte der Schutzmatrix, beim Objekt gespeichert
- *Capability*
  - Zeile der Schutzmatrix, an Subjekt übergeben