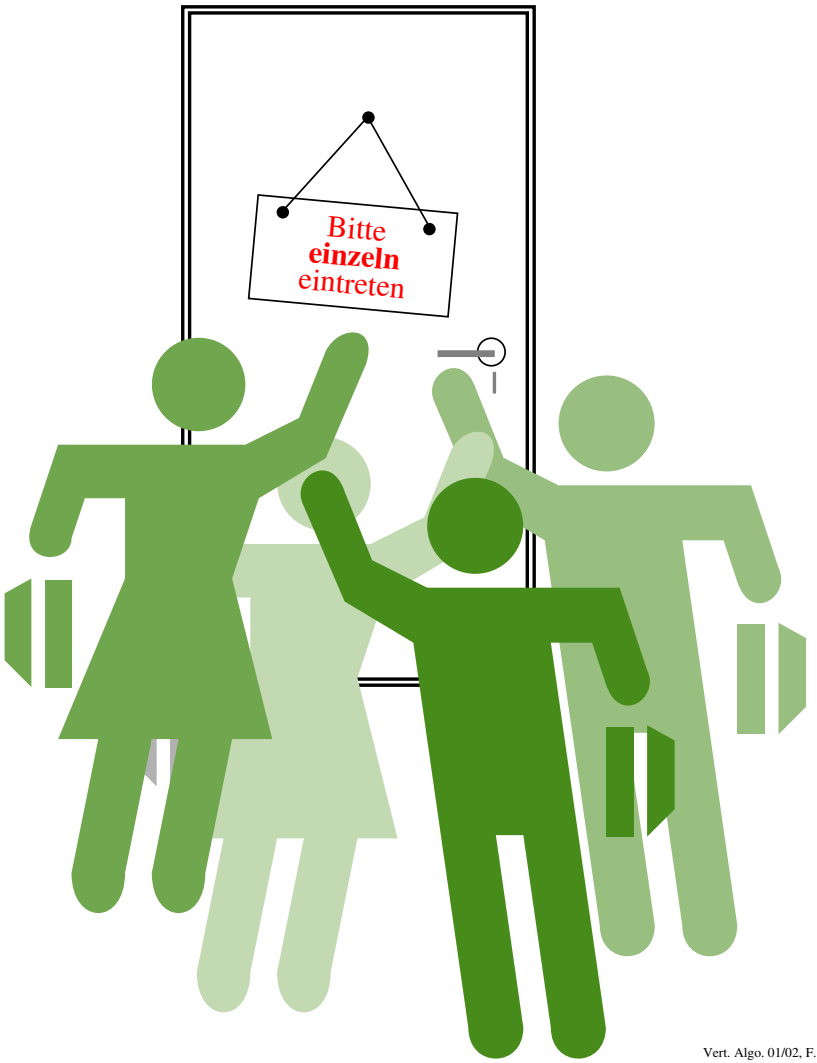
# Wechselseitiger Ausschluss






# Wechselseitiger Ausschluss

- Typischerweise exklusive Betriebsmittel
  - z.B. konkrete Betriebsmittel wie gemeinsamer Datenbus
  - oder abstrakte Betriebsmittel wie z.B. "Termin" in einem (verteilten) Terminkalendersystem
  - "kritischer Abschnitt" in einem (nebenläufigen) Programm

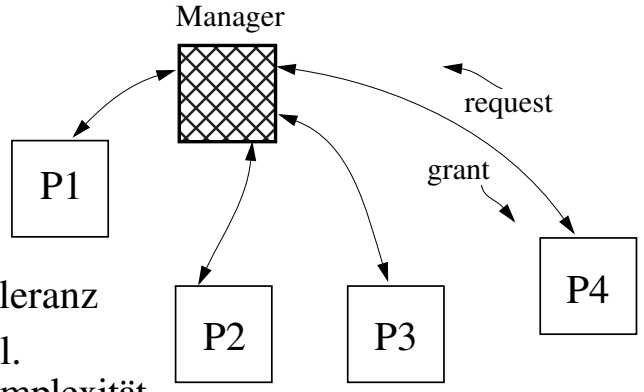
- Bei Einprozessormaschinen, shared memory etc.
  - Semaphore oder ähnliche Mechanismen

    ==> Betriebssystem-Theorie
    ==> interessiert uns hier nicht!

  - grundsätzlich interessant allerding: was sind die elementaren Basis-mechanismen, um wechselseitigen Ausschluss realisieren zu können?

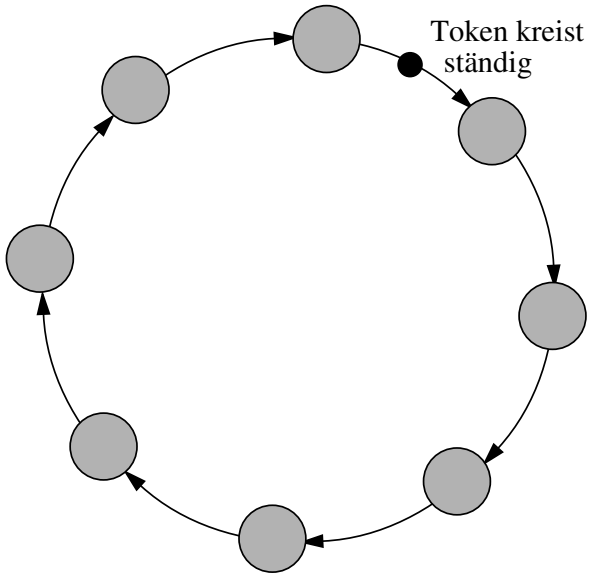
---

- Nachrichtenbasierte Lösung, die uns nicht interessiert, da asymmetrisch ("zentralisiert"):




--> Engpass
--> keine Fehlertoleranz
--> aber billig bzgl. Nachrichtenkomplexität

# Die Token-Ring-Lösung

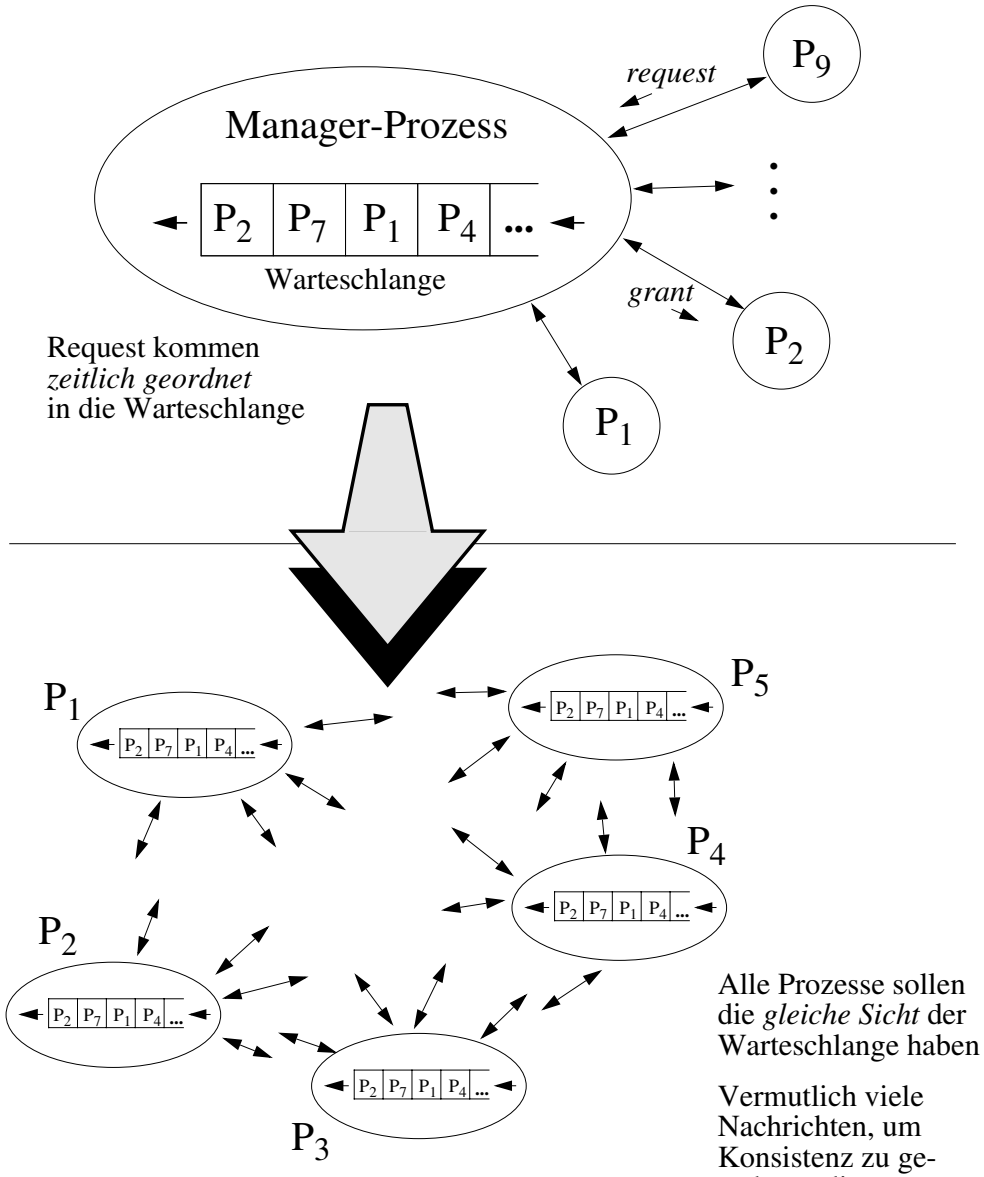



- Nur der Tokeninhaber darf
  - Safety ist klar
  - Liveness: Token muss weitergegeben werden
  - Fairness intuitiv gegeben

- Probleme?
  - Bei vielen Prozesse --> lange Wartezeiten, Gefahr von Tokenverlust
  - Anzahl der Einzelnachrichten nicht begrenzt (ständiges Kreisen)
  - Für jedes Betriebsmittel eigenes Token vorsehen



# Replizierte Warteschlange?




- Lässt sich mit "logischer Zeit" (--> später) realisieren
  --> Algorithmus von Lamport (1978)

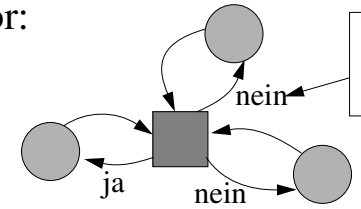
Alle Prozesse sollen die *gleiche Sicht* der Warteschlange haben

Vermutlich viele Nachrichten, um Konsistenz zu gewähren; diese müssen ausserdem "geordnet" (=?) ankommen

# Request-basierte Algorithmen

auch "permission-based" genannt

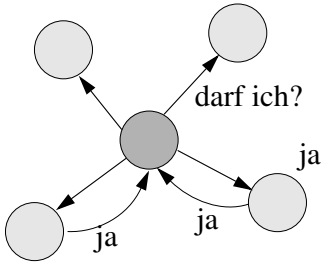
1) Zentraler Monitor:
   *Einen* fragen




bzw. nicht direkt antworten und später erst "ja"

2) *Alle* fragen

- dezentral und symmetrisch, aber viele Nachrichten




3) Kompromiss: dezentrale, symmetrische Lösung, bei der nur einige Prozesse um Erlaubnis gefragt werden?

- es müssen natürlich "ausreichend viele" sein

---

- Lassen sich diese Algorithmen als Ausprägung eines gemeinsamen allgemeinen Prinzips verstehen?

  --> "ein für alle mal" verifizieren
  --> abstraktere Sicht liefert hoffentlich tieferes Verständnis
  --> ggf. neue Varianten mit interessanten Eigenschaften