

3.3 Process description

Monday, April 6, 2020 11:16 PM

Operativsystemet kontrollerer hendelser i computer-systemet. Den planlegger og dispatcher prosesser til execution av prosessoren, tildeler ressurser til prosessene og svarer på forespørsler fra sluttbruker i form av prosesser til generelle tjenester. Fundamentalt kan vi tenke på OS-et som en entitet som håndterer bruken av systemressurser hos prosesser.

Operativsystem-kontrollstrukturer

For at OS-et skal kunne håndtere prosesser og ressurser så må den ha statusinformasjon av hver prosess og ressurs. Løsningen til dette er at OS-et konstruerer og håndterer tabeller av informasjon for hver entitet den håndterer.

OS-et håndterer dermed typisk fire tabeller av ulike typer: I/O, minne, fil og prosess.

- **Minnetabeller:** Brukes til å holde styr på både primær- og sekundærminnet. Noe av hovedminnet er reservert for bruk av OS-et, mens resten er tilgjengelig for prosessbruk. Prosesser er håndtert i sekundærminnet ved bruk av virtuelt minne eller swapping-mekanismer. Minnetabellene må inneholde:
 - Tildelingen av hovedminnet til prosesser
 - Tildelingen av sekundærminnet til prosesser
 - Beskyttelsesattributter for blokker av hovedminnet eller det virtuelle minnet, som for eksempel hvilke prosesser som har adgang til delte minneregioner
 - Informasjon som trengs til å håndtere det virtuelle minnet
- **I/O-tabeller:** Brukes av OS-et til å håndtere I/O-enhetene og kanaler i computersystemet. Ved ethvert tidspunkt er en vilkårlig I/O-enhet enten i bruk av en prosess eller tilgjengelig. Hvis en I/O-operasjon kjører, så må OS-et vite statusen av operasjonen og lokasjonen i hovedminne som blir brukt som kilde eller destinasjon av I/O-overføringen.
- **Filtabeller:** Disse tabellene tilbyr informasjon om eksistensen av filer, deres lokasjon i sekundærminnet, deres nåværende status, og andre attributter. Mye, hvis ikke alt, av denne informasjonen kan håndteres og bli brukt av filhåndteringssystemet, hvor OS-et i så fall har lite eller ingen kunnskap om filene. I andre operativsystemer håndteres disse detaljene av OS-et selv.
- **Prosesstabeller:** OS-et må håndtere prosessstabeller for å håndtere prosessene. Dette forklares videre under prosesskontrollstrukturer.

Det er verdt å merke seg at disse tabellene har tilkoblinger seg imellom. For eksempel håndteres filer, minnet og I/O på vegne av prosesser, så det må være referanser mellom disse ressursene, enten direkte eller indirekte.

Prosesskontrollstrukturer

For at OS-et skal kunne håndtere og kontrollere en prosess må den for det første vite hvor prosessen befinner seg, i tillegg må den vite attributtene av prosessene som er nødvendig for håndteringen (e.g. prosess-ID og prosessstilstanden).

Prosesslokasjon

Vi starter med å se på hva en prosess består av på det fysiske planet. En prosess består hvert fall av et program eller et sett med programmer som skal executes. Assosiert med programmene er et sett med datalokasjoner, altså består en prosess hvert fall av tilstrekkelig minne til å holde programmene med tilhørende data for den prosessen. I tillegg inneholder execution av programmet typisk en stack som brukes til å håndtere prosedyrekall og parameterdeling mellom prosedyrene. Til slutt har en prosess attributter som brukes av OS-et for prosesskontroll. Denne samlingen av attributter kalles *prosesskontrollblokk*. Vi kan referere til denne samlingen av program, data, stack og attributter som prosessbildet (*process image*). Lokasjonen av prosessbildet vil avhenge av minnehåndteringsskjema som blir brukt. I sin enkleste form er det en kontinuerlige blokk som håndteres i sekundærminnet, typisk på harddisken. For at OS-et skal kunne håndtere prosessen, må hvert fall en liten del av prosessbildet ligge i hovedminne. For å execute hele prosessen må hele prosessbildet lastes inn i hovedminnet, eller hvert fall det virtuelle minnet.

På denne måten må OS-et altså vite lokasjonen til hver prosess i harddisken, og for hver prosess som er i hovedminnet må den vite den tilhørende lokasjonen i hovedminnet. OS-et må håndtere hvilke deler av prosessbildet for hver prosess som ligger i hovedminnet.

Prosessattributter

OS-et krever mye ulik informasjon om enhver prosess. Denne informasjonen tilbys som sagt av prosesskontrollblokken, som kan kategoriserer til tre grupper:

1. **Prosess-identifikasjon (PID):** Lar OS-et lokalisere passende tabeller basert på PID, og er typisk en indeks. Mange av de andre tabellene kontrollert av OS-et kan ha behov for ID-er slik at de enklere kan kryss-referere mellom prosessstabeller. Når prosesser kommuniserer med hverandre

informerer prosess-ID-en OS-et om destinasjonen for en gitt kommunikasjonslinje. Når prosesser kan opprette andre prosesser indikerer ID-en hvilke prosesser som er forelder/barn.

2. **Prosess-tilstandsinformasjon:** Består av innholdet av prosessorregistre. Når en prosess kjører så er selvfølgelig den tilhørende informasjonen i registrene. Når det oppstår et avbrudd må registerinformasjonen lagres so den kan gjenopprettes og fortsette execution senere.
3. **Prosess-kontrollinformasjon:** Dette er den ekstra informasjonen OS-et renger for å kontrollere og koordinere ulike aktive prosesser.

Rollen til prosesskontrollblokken

Prosesskontrollblokken er den viktigste datastrukturen i et OS. Disse blokkene modifiseres og/eller leses av alle moduler i OS-et, inkludert de involvert med planlegging, ressurstildeling, avbruddsprosessering, ytelsemonitorering og analyse. Man kan si at settet med prosesskontrollblokker definerer tilstanden til OS-et.

Det er lett å hente ut informasjonen fra prosesskontrollblokken ved hjelp av PID-en, så problemet med designet ligger ikke i aksess, men heller beskyttelse:

- En bug i en enkel rutine, eksempelvis avbruddshåndterer-rutinen, kan potensielt skade prosesskontrollblokken som igjen vil ødelegge systemets egenskap til å håndtere de påvirkede prosessene.
- En designendring i strukturen eller semantikken av prosesskontrollblokken kan påvirke flere moduler i OS-et.