

7.1 Memory management requirements

Sunday, April 19, 2020 6:06 PM

Minnehåndtering

I et uniprogrammert system er hovedminnet delt inn i to deler: en del for operativsystemet (kernel) og en annen del for programmet som for øyeblikket kjører. I et multiprogrammert system må "bruker"-delen av minnet videre deles inn i flere subdivisjoner for å støtte flere prosesser. Denne oppgaven med å dele inn i subdivisjoner gjøres dynamisk av OS-et og kalles minnehåndtering.

Noen begreper det er kjekt å kunne for videre lesing:

- **Frame:** En blokk med en bestemt lengde av hovedminnet.
- **Page:** En blokk av data med en bestemt lengde som ligger i sekundærminnet. En page av data kan midlertidig kopieres til en frame av hovedminnet.
- **Segment:** En blokk av data med variabel lengde som ligger i sekundærminnet. Et helt segment kan midlertidig kopieres til en del av hovedminnet (kalt segmentering) eller så kan segmentet deles inn i flere pages som igjen kan individuelt kopieres til hovedminnet (kombinert segmentering og paging).

Krav for minnehåndtering

De følgende punktene er krav assosiert med minnehåndtering, hvilket er et ansvar som ligger hos systemet:

- Relokalisering
- Beskyttelse
- Deling
- Logisk organisering
- Fysisk organisering

Relokalisering

I tidligere nevnte kapitler har vi diskutert viktigheten av prosess-bytter (swapping) for å få økt ytelse og minimere prosessortid. Disse prosess-byttene innbefattet blant annet flytting av prosesser mellom hovedminnet og sekundærminnet. Relokalisering handler om å flytte prosesser til andre steder i hovedminnet, altså forblir prosessene i samme minne, men ved nye lokasjoner. Man kan ikke vite hvor et program plasseres i hovedminnet, men det må tilrettelegges for at det kan flyttes rundt i hovedminnet på grunn av prosess-bytting. Disse utfordringene relaterer til adressering. Dette gjør at prosessoren må håndtere minnereferanser i programmet. Branch(forgreining)-instruksjoner inneholder en adresse for å referere til neste instruksjon som skal utføres. Datareferanse-instruksjoner inneholder adressen til den tilhørende datadelen i form av et byte eller ord.

På et eller annet vis må prosessor-hardware og OS-software kunne oversette disse minnereferansene i koden til programmet til fysiske minneadresser, som gjenspeiler den nåværende lokasjonen til programmet i hovedminnet.

Beskyttelse

Prosesser bør ikke kunne forstyrre hverandre, og derfor kan ikke programmer i andre prosesser referere til minnelokasjoner for andre prosesser med mindre de har lese- eller skrive-tillatelser. Disse kravene om minnebeskyttelse må tilrettelegges av prosessoren (hardware) istedenfor operativsystemet (software). Dette er fordi OS-et umulig kan forutse alle minnereferansene et program vil utrette. Det er derfor kun mulig å vurdere for gyldige minnereferanser ved kjøretid av instruksjonen som utretter referansen. For å kunne gjøre dette må prosessoren (hardware) implementeres med en slik egenskap.

Deling

Enhver beskyttelsemekanisme må ha fleksibilitet nok til å tillate flere prosesser aksess til samme del av hovedminnet. Prosesser som samarbeider kan måtte trenge delt aksess til de samme datastrukturene. Altså må minnehåndteringssystemet tillate kontrollert aksess til delte deler av minnet uten å kompromittere essensiell beskyttelse. Vi vil senere se at mekanismer som støtter relokalisering også støtter delingsfunksjoner.

Logisk organisering

Hovedminnet og sekundærminnet er organisert som et lineært, en-dimensjonalt adresserom bestående av sekvenser av bytes eller ord. Programmer er derimot ofte organisert som moduler. Ved bruk av segmentering kan vi imøtekomme følgende fordeler:

1. Moduler kan skrives og kompiles uavhengig (derav navnet modulær...)
2. Ekstra beskyttelse (read only, execute only) kan delegeres til ulike moduler med lite ekstra overhead.

3. Det er mulig å implementere mekanismer som muliggjør at moduler kan deles mellom prosesser. Dette samsvarer også med måten brukeren ser problemet, altså blir det lettere for bruker å spesifisere delingen.

Fysisk organisering

Datamaskinens minne er organisert i hvert fall to nivåer (hoved- og sekundærminnet, se kap 1). En utfordring med denne ordningen er selve organisering og flyten av informasjon i systemet. Dette ansvaret ligger hos systemet, og er essensen med minnehåndtering.