

2.4 Developments leading to modern operating systems

Thursday, April 2, 2020 2:21 AM

Det har vært en gradvis utvikling av OS-strukturen gjennom årene. Denne utviklingen av operativsystemer krever ikke bare modifisering og forbedring av eksisterende arkitekturer, men også nye måter å organisere OS-et. Mange av tilnærmingene for forbedring av operativsystemene kan kategoriseres til følgende kategorier:

- Mikrokjerne arkitektur (*microkernel architecture*)
- Flertråding (*multithreading*)
- Symmetrisk flerprosessering
- Distribuerte operativsystemer
- Objekt-orientert design

Tidligere hadde operativsystemer en stor monolittisk (enhetlig) kjerne. Det meste av OS-funksjonalitet befant seg i disse store kjernene, blant annet tidsstyring, filsystem, nettverking, enhetsdrivere, minnehåndtering og flere. En monolittisk kjerne er typisk implementert som en enkel prosess, hvor alle elementer deler samme plass i minnet.

Mikrokjerne arkitektur

En mikrokjerne arkitektur tildeler kun noen essensielle funksjoner til kjernen, inkludert adresseromhåndtering, interprosess kommunikasjon (IPC), og grunnleggende planlegging. Andre OS-tjenester er tilbudt av prosesser (av og til kalt servere), som kjører i brukermodus og er behandlet på samme måte som en hvilken som helst applikasjon av mikrokjernen. Denne tilnærmingen kobles fra kjerne- og serverutvikling. Servere kan tilpasses til en spesifikk applikasjon eller miljøkrav. Mikrokjernetilnærmingen forenkler implementasjon, tilbyr fleksibilitet, og passer godt til et distribuert miljø. Forenklet interagerer mikrokjernen med lokale og eksterne serverprosesser på samme måte, og tilrettelegger for konstruksjon av distribuerte systemer.

Flertråding

En teknikk hvor en prosess, som kjører en applikasjon, blir delt inn i flere tråder som kan kjøre samtidig. Forskjellen på en prosess og tråd:

- **Tråd:** En utsendbar arbeidsenhet. Den inkluderer en prosessorkontekst (som inneholder PC og stack-peker) og ens eget dataområde for en stack (for å muliggjøre subrutine forgreining). En tråd executer sekvensielt og er avbruddsbar (interruptible) så en prosessor kan flytte til en annen tråd.
- **Prosess:** En samling av en eller flere tråder og deres assosierte systemressurser (e.g. et minne som inneholder både kode og data, åpne filer, og enheter). Dette tilsvarer omtrentlig konseptet om et program i execution. Ved å bryte opp en enkel applikasjon til flere tråder har programmerer stor kontroll over modulariteten i applikasjonen og timingen i applikasjonsrelaterte begivenheter.

Flertråding er hensiktsmessig for applikasjoner som utfører flere essensielle uavhengige oppgaver (tasks) som ikke trenger å serialiseres. Tråder er også effektivt for å strukturere prosesser som er en del av OS-kjernen.

Symmetrisk flerprosessering (SMP)

Refererer til computer hardware-arkitekturen og OS-oppførselen som utnytter denne arkitekturen. Operativsystemet av en SMP planlegger prosesser eller tråder på tvers av alle prosessorer. SMP har flere potensielle fordeler kontra uniprosessor-arkitekturen (se SMP, notatside 1.8). Det er viktig å understreke at disse er potensielle fordeler, og ikke garanterte. OS-et må selv tilby verktøy og funksjoner for å utnytte parallelliteten i et SMP-system.

SMP og flertråding blir ofte diskutert sammen, men de er to uavhengige tilretteleggelser. Selv på et uniprosessor-system kan flertråding være hensiktsmessig for å strukturere applikasjoner og kjerneprosesser. Et SMP-system er hensiktsmessig selv for ikke-trådede prosesser, ettersom flere prosesser kan kjøre i parallell. Uansett komplimenterer de hverandre, og kan effektivt brukes sammen.

En attraktiv funksjon ved et SMP er at eksistensen av flerprosessorer er transparent til sluttbrukeren. OS-et håndterer planleggingen av tråder eller prosesser på individuelle prosessorer og synkroniseringen mellom prosessorer.

Distribuerte operativsystemer

OS-et forsøker gjennom planleggings- og synkroniseringsmekanismer å fremstå som et enkelt system til sluttbruker. Et annet problem er å tilby samme fremstilling for en klynging (cluster) av adskilte computer – et såkalt *multicomputer system*. I dette tilfelle handler det om en samling av computere med hvert sitt eget hovedminne, sekundærminne og andre I/O-moduler. Et distribuert operativsystem tilbyr en illusjon av et enkelt hovedminne og et enkelt sekundærminne, i tillegg til andre forente aksesstilletterreggelser, som et distribuert filsystem. Selv om clustere er blitt mer populært, så ligger de litt etter uniprosessor og SMP operativsystemer.

Objekt-orientert design

Handler om at prosessoren kan legge til modul-utvidelser til en liten kjerne. På OS-nivået kan en objekt-basert struktur tilrettelegge for at programmerere kan tilpasse OS-et uten å forstyrre systemintegriteten. Objekt-orientering gjør det også enklere å utvikle distribuerte verktøy og fullverdige distribuerte operativsystemer.