

CTOS - UN OUTSIDER DEVENIT UN SISTEM DE OPERARE AL ANILOR 90

Cu tot progresul realizat, anii 80 reprezintă domeniul în care cele mai importante tehnici de calcul au atins un prag limită: sistemele multimedia conduc piața; minicalculatoarele au cunoscut grandioarea și decadența; la fel și marile calculatoare. PC-urile a la IBM păreau că se detașează în câștigător, dar ele s-au lovit de asemenea de îngrădiri - masive - încât s-a impus dezvoltarea unei ramuri industriale aferente. Lumile informatice câștigătoare s-au trezit învinse de apariția sistemelor "deschise", o altă apariție a anilor 80. În timp ce hardware-ul păstrează o evoluție cât de cât continuă, problema rămâne a software-ului care nu poate ține pasul cu acesta. În special, rețelele și multimedia ating punctele nevralgice ale sistemelor actuale.

De exemplu, majoritatea sistemelor de operare pornesc de la premisa automată că datele sînt validate rapid și local, dar astfel de presupuneri nu mai corespund unui mediu distribuit. O altă proprietate a actualelor sisteme de operare este că ele tratează toate perifericele ca fiind o memorie - disc, fapt ce se poate pur și simplu neglija în cazul unei periferii multimedia.

Pentru a preîntîmpina aceste carențe, producătorii au creat noi arhitecturi pentru sistemele de operare: micronuclee, sisteme Message-Passing și/sau structuri orientate obiect. Recentul Joint Venture, creat între IBM și Apple, se ocupă cu aceasta, ca de altfel și versiunea Unix V Chorus a lui Unix System Laboratories (USL), OSF/2 a lui Open Software Foundation și Windows New Technology a lui Microsoft.

Outsiderul avansează

A existat totuși un producător care a pus la punct de-a lungul anilor un sistem de operare cu calitățile dorite și care așteaptă în prezent instalarea unei baze cu aproape un milion de noduri.

Acest sistem poartă denumirea de CTOS și el a fost inițial oferit de Convergent Inc.; în prezent el este proprietatea lui Unisys.

Este adevărat că CTOS duce lipsă de câteva funcții care există, desigur, la alte sisteme de operare - un sistem ierarhic de fișiere și funcții de salvare la nivelul stațiilor de lucru - totuși, din punct de vedere al arhitecturii, sînt câteva lucruri bune de reținut.

CTOS lucrează pe baza așa numitului Message-Passing în locul interacțiunilor procedurale software. Cînd un program scrie pe ecran sau într-o dată, el transmite mesaje către adresele-scop corespunzătoare. Delegarea de mesageri reprezintă inima CTOS-ului. Este important să comparăm aceasta cu arhitecturile sistemelor de operare care utilizează apelări la subrutine/mecanisme de retransmitere. La astfel de

sisteme, un program de execuție preia, atît conținutul, cît și funcționalitatea mediului de operare. De exemplu, un program Unix presupune doar un nucleu local al sistemului de operare, asistat de funcții Unix; el nu știe nimic despre alte sisteme sau extensii de nucleu și nu este în stare să li se adreseze direct. Astfel, în raport cu apelarea unei anumite componente standard a sistemului, se realizează scrierea pe ecran, adică se dau niște date reprezentative și se recepționează, după apelare, niște date de stare. Nucleul, la rîndul său, trebuie să țină la dispoziție un set de funcții curate, dar limitate. Cînd, însă, se implementează o nouă funcție - de exemplu, prin cuplarea unui aparat care produce conversia datelor acustice digitalizate pentru a putea fi redade prin intermediul unui difuzor, un întreg nou set de facilități trebuie scris în sistemul de operare.

La CTOS, transmiterea de mesaje este baza proprietăților sistemului de operare și aceasta reprezintă doar începutul funcționalității sale. Mesajele sînt blocuri de date transmise la adrese numerice, așa numitele numere de apel. Pentru a-i conferi sistemului CTOS o nouă facilitate, proiectantul livrează un serviciu software și definește o nouă adresă la care se primesc noile mesaje. Software-ul de aplicație care utilizează serviciul construiește pur și simplu un bloc de apel și îl transmite la adresa noului serviciu.

Deoarece apelarea nu este orientată direct la rutinele de serviciu din cadrul nucleului sistemului de operare, implementarea acestor rutine se configurează ca fiind foarte flexibilă. În primul rînd, la implementarea serviciului în sistem nimic nu trebuie modificat. Serviciul poate fi plasat chiar și în afara nucleului. În schimb, driver-ele sistemului de operare funcționează ca părți ale nucleului. Ele se află în aceeași partiție de memorie, lucrează sub aceeași identitate și sînt planificate să opereze o dată cu nucleul.

În multe sisteme Unix, serviciile sînt cu adevărat cuplate cu fișierul program al nucleului. Această legătură strînsă aduce unele mici avantaje capacitive, dar reduce puternic funcționalitatea și flexibilitatea. Un nou serviciu poate fi configurat într-un format care să corespundă cerințelor nucleului, dar el va afecta funcționalitatea. De exemplu, un mecanism de rulare CD-ROM poate să necesite funcții ca "identificare program după nume", "redare program prin difuzor" sau "redare program prin ieșire video".

Aceste funcții sînt prost implementate atunci cînd nucleul aperează asupra lor prin comenzi primitive de citire și scriere.

Nucleul CTOS sprijină însă schimbul de mesaje între aplicații și servicii. Noi servicii pot fi oricînd activate și închise. Majoritatea driver-elor și funcțiilor care, de obicei, se așteaptă să fie integrate în nucleul sistemului de operare sînt, în cazul nucleului CTOS, plasate în afară. Acest mod de structurare se numește "arhitectură micronucleu" (Mikrokernel).

Sistemul este ușor de extins deoarece nucleul conține

doar funcțiile de bază necesare activității procesorului, precum și un mic set de proprietăți de bază cu care se pot încorpora serviciile externe în funcționalitatea sistemului de operare. Și, deoarece serviciile sînt plasate în afara sistemului, acesta nu sînt îngrădite în nici un fel. Astfel, driver-ul nostru ipotetic CD-ROM poate deține funcțiile adecvate, fără ca acesta să fie înghesuite în modelul de servicii al nucleului.

Un alt avantaj al transiterii CTOS de mesaje îl reprezintă faptul că serviciile de sistem pot fi declanșate/decuplate, atît de către nucleu, cît și de către calculatorul pe care se solicită serviciul.

Procesul-client poate face comanda pentru un serviciu; mesajul va fi transmis de către calculatorul-client unui alt calculator care va efectua serviciul respectiv. Această funcționalitate este ușor de construit - proiectantul codifică un agent-client pentru a prelua o apelare către adresa standard a serviciului și a o transmite mai departe la nodul serviciului. Acolo, un agent-serviciu preia apelarea și o transmite serviciului propriu-zis.

Răspunsurile sînt retransmise pe aceeași cale. Nici clientul și nici serviciul nu necesită coduri speciale pentru aceasta.

Rețeaua rămîne practic liberă deoarece pentru procesele cu agenți sînt necesare puține coduri.

Orientarea obiect

Simplitatea codificării programelor de servicii sub CTOS și funcția flexibilă pentru mesaje necesită o implementare a sistemelor orientate obiect. Principala premisă o constituie facilitatea de a ține la dispoziție un serviciu-obiect, adică operațiile adecvate (sau metode, cum sînt denumite într-un așa numit jargon de specialitate), precum și toate programele împreună cu un mecanism de rețea pentru mesaje.

CTOS conține însă și un serviciu care întrerupe sau filtrează comenzile pentru alte servicii. Acesta sprijină o altă funcție importantă a sistemelor orientate obiect, adică mecanism pentru cuplarea diferitelor tipuri de obiecte.

Într-un fel, ne dorim un tip de disk-jockey pentru driver-ul nostru CD-ROM. El ar ține pregătite specificațiile discurilor și ale conținuturilor lor și s-ar plasa înaintea serviciului CD-ROM propriu-zis. El ar transmite apelările CD-ROM driver-ului și ar adăuga de la el servicii suplimentare, cum sînt listarea conținuturilor discurilor compacte (CD) neîncărcate, secvențarea selectării sub diferite CD-uri etc. Acestea s-ar realiza prin darea unor comenzi către driver-ul CD-ROM și către alte servicii.

Pe de altă parte, dacă ar fi implementat un alt tip de serviciu cu aceleași proprietăți ca și driver-ul CD-ROM - de exemplu, un sistem bandă - acesta ar putea fi instalat fără ca măcar software-ul clientului să aște.

CTOS nu poate fi privit ca un mediu de obiecte foarte

cuprinzător, cum ar fi de exemplu Smalltalk, totuși el indică faptul că proprietățile principale ale sistemelor orientate obiect pot fi obținute prin influența procesului de transmitere a mesajelor și a funcțiilor de extensie.

Compatibilitatea

CTOS simplifică dezvoltarea serviciilor la nivelul sistemului de operare, servicii care sînt configurate în jurul unui sistem de transmitere mesaje. Aceasta este o funcție-cheie pentru sprijinirea noilor medii, fără a se renunța însă la sprijinirea celor vechi. Este cu adevărat simplu să se stocheze mai multe activări ale unui serviciu pe un sistem CTOS prin filtrarea și devierea corespunzătoare a mesajelor. Din această cauză, CTOS asigură aplicațiilor sale software o fiabilitate înaltă. El se adaptează fără efort celor mai variate cerințe. Pentru aceasta, Unisys a implementat servicii CTOS pentru două dintre cele mai importante medii actuale: DOS și Unix.

CTOS a operat înainte pe arhitectura Intel 80X86 și, odată cu dezvoltarea sa, au fost implementate diferite posibilități pentru colaborarea între PC-uri. Astfel, Unisys a creat, atunci cînd a apărut pe piață procesorul 80386, un serviciu DOS sub CTOS în vederea utilizării modului său virtual 8086.

Utilizatorul poate rula mai multe sesiuni DOS pe o stație de lucru 80386/80486 - CTOS, ca și cum fiecare componentă ar fi un PC separat, compatibil IBM. Această funcționalitate devine posibilă prin implementarea unui serviciu de emulare PC care să corespundă interfeței modului protejat DOS (DPML). DPML este o specificație care descrie cerințele de sistem ale software-ului DOS și care este adiacentă unui plan de compatibilitate PC. Cînd un program PC execută o apelare o apelare DOS, aceasta este preluată de software-ul CTOS de emulație, iar apelul este transformat într-un mesaj care este transmis, sub CTOS, la serviciul corespunzător.

Emulația DOS este atît de cuprinzătoare încît și sesiunile Windows pot rula sub CTOS; ea utilizează însă modul virtual protejat de execuție, așa cum li-l livrează procesorul 8086. Acest mod permite rularea concomitentă a mai multor emulatoare PC, fără ca aceștia să se deranjeze reciproc sau fără să aibă loc ciocnirea cu un alt software rezident în CTOS. Aceasta arată faptul că modelul de sistem CTOS și serviciile sale de mesaje sînt foarte flexibile și prezintă o funcționalitate complexă.

O altă emulație sub CTOS o reprezintă specificația IEEE sun Unix, denumită Posix. CTOS a fost primul sistem de operare non-Unix care a corespuns specificațiilor Posix. Astfel, pot rula și programe Unix sub CTOS. Un serviciu CTOS implementează funcțiile specificației Posix, inclusiv un sistem ierarhic de fișiere Unix. (Fiecare sistem Unix "Volum" are la bază un fișier

CTOS propriu). Multiple sesiuni Posix pot rula sub CTOS - la fel ca sesiunile DOS. Cu nucleul CTOS, unele aplicații Unix pot rula mai rapid chiar decât în propriile implementări Unix. Componentele principale ale mediului Unix au fost transpuse pe CTOS, printre care și sistemul-rețea de fișiere (NFS), standardul pentru sistemele de fișiere distribuite sub Unix, creat de Sun Microsystems. Sistemul X-Window este livrat sistemului CTOS de către firma Results Computing, Reston, Virginia.

CTOS nu reprezintă încă răspunsul global pentru toate cerințele aferente sistemelor de operare. Tocmai s-a inițiat implementarea memoriilor virtuale, o funcție care a devenit demult o normă în cadrul celorlalte medii de distribuție. CTOS are un sistem de fișiere plat, neierarhizat și nu prezintă mecanisme interne solide de salvare. În special, o memorie distribuită unui program CTOS poate fi ușor apelată de altele, fapt care simplifică multe implementări de servicii. Funcționalitatea CTOS nu are nimic superficial, aplicațiile și serviciile sale fiind echipate cu interferențe curate și construite modular și foarte flexibil.

Proprietatea cheie a acestor calități o reprezintă oferta de servicii prin transmiterea de mesaje - un sistem de mesaje abstractizat, mulțumită căruia software-ul clientului poate fi codificat independent de implementare sau de locul de rezidență al software-ului serviciului.

Unisys dezvoltă în prezent cea mai nouă versiune, CTOS III, pentru a putea livra memorii virtuale și pentru a putea implementa sesiuni-manager de prezentare. Se lucrează, de asemenea, și la adăugarea la CTOS III a unui sistem ierarhizat de fișiere. O expresie relevantă de circumscriere a sistemului CTOS ar putea fi: "CTOS este tot ceea ce Unix nu este și tot ceea ce OS/2 ar fi trebuit să fie".

(Andrew D. Wolff, jr.: "Un sistem de operare care delegă și transmite", Computerworld Schweiz, nr.26/92, pp.13-21).

Traducere
Gabriel Sonea