

System V, l'araba fenice di Unix

Data 1989 la nascita della versione 4, che ha riunificato tutte le versioni precedentemente in commercio, e che oggi è anche sul tavolo e in versione NetWare. Parlare di System V è sempre un piacere, perché è l'essenza stessa di Unix, nome che oggi non identifica più un prodotto specifico, ma una scuola di pensiero. Solo grazie alla storia di questo opsys si è passati dai sistemi proprietari a quelli aperti, e poi ad una seria ridefinizione del concetto e delle tecnologie dei sistemi operativi in toto. X/Open, Posix, Osf: tutto ciò che è Unix nasce per giustapposizione, più spesso per contrapposizione, agli studi e alle strategie commerciali di At&t, fino alla creazione di Unix International, l'associazione libera che oggi imposta le nuove versioni

di Leo Sorge

Se esiste un mercato aperto, quindi, non lo dobbiamo certo ai mainframe, né all'MS-DOS, ma senz'altro ad Unix. In questa serie di articoli la sua storia è stata mostrata in MC numero 125, per cui qui non la ripeteremo; i tratti generali di Unix International si trovano invece nel numero 124. In questo articolo parleremo di System V Release 4, in breve SVR4, e delle sue versioni, che continuano a vedere la luce sulla base della 4.0, nata sul finire del 1989 dalla precedente 3.2 tramite una complessa fusione, integrale con Xenix, incompleta con Bsd 4.2 e SunOs 4.0. Su questo nuovo sistema sono basate quasi tutte le varianti oggi in giro, da Solaris di Sun ad Iris di Silicon Graphics, da Osf (e proselitici) a Bos/X di Bull.

L'ampiezza dell'argomento e il desiderio di restare comprensibili ci ha spinto a dividere l'articolo in due parti, delle quali ovviamente questa è la prima, che si occupa della versione 4.0, resa disponibile a cavallo tra il 1989 e il 1990; il prossimo mese ci occuperemo meglio della fine del 1992 e delle prospettive per il 1993. In questo articolo, come negli al-

tri della serie, incontreremo molte sigle e termini strani: delle associazioni è dato il nome esteso, i nomi in neretto sono brevemente spiegati nel glossario in calce, mentre sugli altri sorvoliamo per scorrevolezza.

Opsys: sinossi

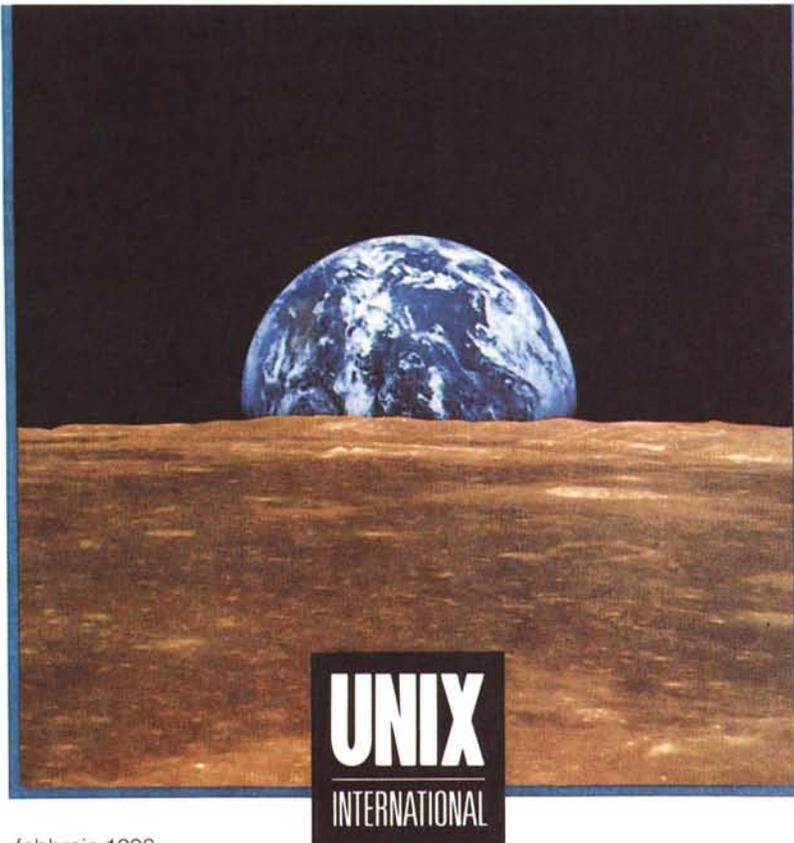
La scorsa puntata abbiamo proposto un approccio analitico per la descrizione dei sistemi operativi e quindi il loro

confronto, basato su due livelli: quello interno, il sistema vero e proprio, e quello esterno, con funzioni non basilari ma coadiuvanti.

All'interno abbiamo identificato il **kernel**, i servizi e l'internetworking. L'esecuzione dei comandi viene affidata al nucleo del sistema operativo, che gestisce le risorse. Oggi le principali problematiche del nucleo sono le dimensioni, la scalabilità e la sicurezza, le prime due fondamentali affinché lo stesso software

giri su hardware molto diversi, mentre la sicurezza è fondamentale in reti e strutture eterogenee, laddove la struttura di System V non è esente da problemi. Un altro argomento cui Unix è stato chiamato ad adattarsi è la gestione delle transazioni, per le quali il nucleo deve rispondere anche ad alcuni requisiti di tempo reale, che filosoficamente è un corpo estraneo ad Unix.

I servizi sono gli strumenti di lavoro visti da ciascuna delle tre categorie di utente: l'utente finale, l'amministratore di sistema e il programmatore. Al primo interessa la massima intuitività e semplicità nel gestire programmi verticali (contabilità,



progettazione) senza conoscere nulla sulla gestione delle periferiche e del sistema. L'installazione, la configurazione e la manutenzione del sistema, più le verifiche funzionali e la sicurezza, sono invece affidate alla seconda figura, l'amministratore, che tiene il sistema in esercizio; spesso per la rete è richiesta una figura professionale a parte. C'è poi il programmatore, un utente finale che lavora su progetti software, ed è quindi interessato alla scrittura di programmi che seguono sia le regole interne aziendali che gli standard (sui linguaggi, sulle interfacce, sulla portabilità, sugli oggetti, etc).

Tutte le funzionalità che sono necessarie agli utenti sono dette servizi, e vengono resi disponibili tramite un certo numero di comandi. Inoltre consideriamo un servizio anche l'interfaccia grafica. Inoltre il sistema operativo ha dovuto espandere le sue funzioni anche all'area dell'internetworking, che oggi copre perlomeno quattro aree: servizi interni, client/server, connessione PC/Mac e **gateway** con i mainframe.

Funzionalità esterne all'opsys, ma comunque fuse come in un corpo unico, sono la connettività con altri prodotti software, principalmente i sistemi di gestione di basi di dati (Oracle, Informix, Ingres, Sybase...) e la gestione di sistemi eterogenei sia nell'hardware che nelle reti, ma anche e soprattutto nelle diverse versioni dello stesso sistema operativo, situazione che con Unix si presenta ciclicamente.

Le funzioni degli opsys possono essere sommariamente divise nelle cinque categorie citate, tre interne (kernel, servizi, internetworking) e due esterne (connettività e migrazione). La scelta fatta nello scorso numero prevede di evitare approfondimenti troppo tecnici, quali quelli relativi al kernel e alla connettività con altri sistemi software; parleremo quindi dei servizi utente e dell'**internetworking**, accennando ai problemi di migrazione e riservandoci di fare alcune digressioni su altri argomenti. Lo scorso numero abbiamo dedicato uno spazio alla storia di Unix, mentre stavolta accenniamo agli standard di sicurezza.

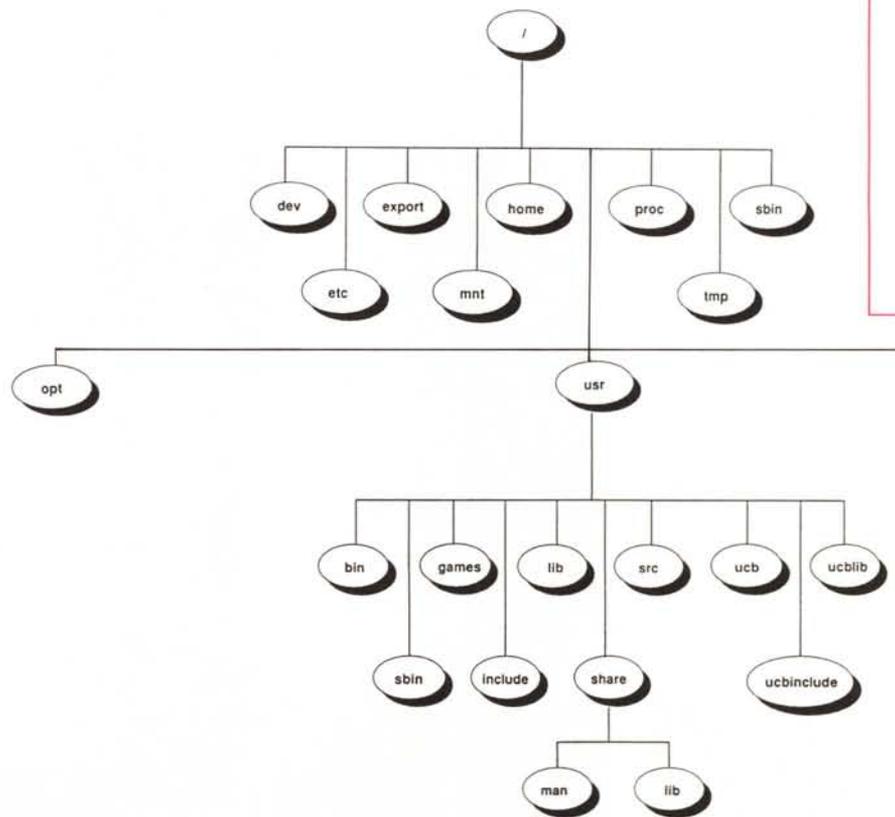
Atlas, il quadro di riferimento

Seguendo le organizzazioni di riferimento, principalmente **X/Open**, **Ui**, **Posix** e oggi anche **Omg**, Unix International ha definito Atlas, un quadro di riferimento per l'intero sistema operativo. Il prodotto vero e proprio viene dagli Unix System Laboratories, in breve Usl, che concordano con Ui una strategia di implementazione delle nuove funzionalità

Le tecnologie di System V

	Os/Kernel	Interfaccia utente	(Inter)networking
SVR3	tutto	curses/terminfo Eti Fmli Face	Uucp Rfs Streams Tli
Xenix	compatibilità sorgente		
Bsd	fast file systems symbolic links		
Sun/OS	mapped files	NeWS 1.1	Tcp/Ip (Darpa)
Standard	Posix P1003.1 Ansi X3J11C	X.11 vers.3 X11 Instructs	Nfs/Rpc/Xdr Naming
Nuove	Vfs Real time Internazionalizzazione	Open Look Nde Toolkit X.11/NeWS	

Vfs, il meccanismo che consente di vedere contemporaneamente diversi file system. Da notare che SVR4.0 non ha la completa compatibilità con Nfs.



e di rilascio dapprima delle caratteristiche di interfaccia (Api) ai nuovi componenti, poi del codice relativo. Tale strategia dettagliata nel tempo viene chiamata Roadmap, e comprende tutti i nuovi prodotti previsti nel triennio successivo: ad esempio la «1992 Ui Roadmap for Unix SVR4 and Ui Atlas» dettagliava quanto verrà rilasciato negli anni dal 1992 al 1994.

Ma com'è organizzato Atlas? Partendo dalla semplice osservazione esterna dei diversi hardware coesistenti in un sistema corporativo, definisce le tre componenti fondamentali dell'informazione: gli utenti, ovvero personal e workstation, gl'intermediari (brokers) ovvero i sistemi medi e i server, e i fornitori, quindi i mainframe. Unix, nato solo ed esclusivamente sui sistemi di dimensioni medie, si sta adattando alle altre due componenti: scende sul tavolo con System V 4.1, altrimenti detto Destiny, e con Solaris di Sun, ma anche con tante altre implementazioni (HP-UX, SG Irix), ma evolve verso i mainframe con **Dce**, l'ambiente distribuito di Osf riconosciuto da tutti, anche da X/Open e da Ui.

Tornando agli Unix System Laboratories, a questi è delegata la produzione di prodotti di tre tipi: le main release, gli add-on e le future investigation (studi innovativi), il cui dettaglio è rappresentato nella Roadmap.

Sul procedimento complessivo bisogna spendere alcune parole. Nel momento in cui si adotta una strategia modulare, com'è qualsiasi prodotto le cui interfacce siano definite tramite Api, si accetta anche che il codice dello stesso sistema operativo prodotto da Usl sia un suggerimento più che uno standard: in altre parole, Usl fornisce una implementazione di riferimento,

che ciascuno può riscrivere in toto o in parte pur nel rispetto delle interfacce. È quindi morta per sempre la vecchia filosofia di rilascio d'un prodotto che poteva differire solo per aggiunte esterne al codice di base, filosofia questa seguita fino al periodo di competizione tra Microport, Interactive e Santa Cruz Operation.

Infine l'adozione di Dce equivale alla tacita collaborazione tra l'Unix storico e le necessità di IBM, ma anche al riconoscimento d'una diffusa cultura di base verso la realizzazione di sistemi operativi, dei quali oggi tutti i grandi possiedono un know-how di livello elevatissimo e sul quale hanno visioni sostanzialmente simili.

SVR4

Il principale risultato della release 4 di System V, in breve SVR4, è stata l'effettiva unificazione delle versioni presenti sul mercato all'epoca del progetto, ovvero all'inizio del 1988: in questo modo System V 3.2, già una fusione tra la versione 3.0 e **Xenix**, accoglieva al suo interno buona parte delle funzionalità di **Bsd**, e quindi di **SunOs**. Si otteneva così un sistema capace di far girare senza troppi problemi la maggior parte del software scritto nei vari sistemi, al doppio prezzo di una tollerabile complessità d'installazione delle varie compatibilità ma purtroppo d'un elefantismo del sistema globale. L'obiettivo in prospettiva era di dare a tutti una base comune, per poi evolvere insieme nel rispetto dei nuovi standard in via di consolidamento (ad esempio X/Open, Posix .2 ed Osi) o in lontananza (Object Oriented, connessione mainframe, multimedia).

Le aree principali in cui gli altri Unix

Gli standard di sicurezza

La terminologia di questo settore è abbastanza in circolazione, ma spesso senza che sia altrettanto chiaro il quadro di riferimento. Innanzitutto il sistema informativo sicuro non esiste: si parla di affidabilità, cioè di trusted system. Se i primi studi sull'argomento sono partiti addirittura negli anni '50, la base dell'attuale definizione di sicurezza è l'Orange Book, un lavoro pubblicato nel 1985 dall'Ncsc (National Computer Security Center) per il Dod, il Dipartimento della Difesa statunitense. Il titolo completo del lavoro è «Trusted Computer System Evaluation Criteria», o Tcsec. Nel 1991 l'Europa (ma non la Cee) si è adeguata a tale opera, presentando il White Book, una rielaborazione dell'Orange Book effettuata da Inghilterra, Francia, Olanda e Germania, il cui nome ufficiale è «Information Technology Security Evaluation Criteria». La presenza di altri documenti di riferimento nazionali, anche in nazioni firmatarie del White Book, ha portato la Cee a redarre un manuale di riconoscimento delle diverse procedure: tale opera è l'Itsem, IT Security Evaluation Manual, ed è stato pubblicato sempre nel 1991.

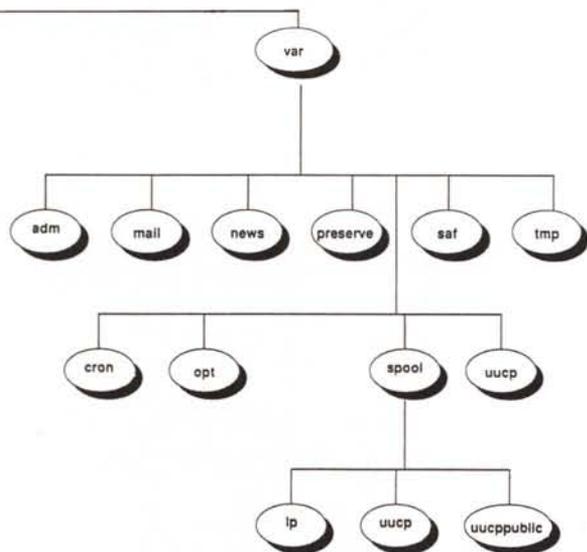
Nello specifico ambito Unix va citato il Trusix, una guida redatta in un anno dal Trusted Unix Working Group per indirizzare sviluppatori e terze parti ad implementazioni corrette secondo i criteri del governo, e definisce i metodi di inserimento e gestione delle ACL, le access control list con metodi discrezionali, ovvero a cura dell'utente. Rispetto all'Orange Book, il Trusix finora ha definito il livello B3.

E vediamo in cosa consiste questa struttura di sicurezza. L'Orange Book inquadra tutto in quattro categorie: Accountability, Security Policy, Assurance e Documentation, e quattro livelli generali, rappresentati da un codice a due alfanumerici, dei quali il primo è una lettera da D ad A, e il secondo un numero da 1 a 3. La lettera indica la divisione, e procede nel seguente ordine di protezione: D) minima (ma esistente); C) discrezionale; B) obbligatoria; A) verificata.

Ciascun livello contiene il precedente, ed è diviso in un numero di classi variabile, per le quali a numero maggiore corrisponde sicurezza maggiore. La D non ha classi, la C ha la 1 e la 2, la B ne ha 3 e la A per ora definisce solo la classe 1, ma non è escluso che si rifinisca ancora qualcosa verso l'alto, soprattutto visto lo sviluppo di sistemi distribuiti in modo molto fine e di Cpu multiprocessori.

Parlando di Unix va osservato che le versioni ES, ovvero a sicurezza estesa, di System V 4.X, sono di categoria C2, e che il livello specificato dal Trusix è un B3, ovvero quasi il massimo attualmente definito.

Un abbozzo del file system di Unix. Per dare un'idea delle dimensioni dell'arborescenza, sono state dettagliate un paio di foglie, ovvero /usr e /var.



e i nuovi standard hanno arricchito System V sono in tre aree principali: il kernel, l'interfaccia utente e il networking.

Il kernel

Anche se in questa sede abbiamo scelto di non andare troppo in profondità su argomenti specificamente tecnici, le novità sono così importanti da indurci ad una piccola deroga su cosa è stato acquisito da altri concetti. Dal SunOs in particolare è stata adottata la mappatura dei file, mentre dal Bsd il fast file system e i link simbolici (oltre ad alcune chiamate di sistema ed utility); tra le novità emergenti la più importante è senz'altro la ristrutturazione in Vfs, il file system virtuale, oltre all'internazionalizzazione di un prodotto fino ad allora esclusivamente dominio della lingua inglese.

Infine al kernel è stato affiancato un

sistema di gestione del **tempo reale**, che quindi permette la coesistenza d'un sistema non raggiungibile dall'esterno, come Unix, e d'un sistema guidato da avvenimenti esterni come richiesto dal real time.

L'interfaccia utente

Non si vive di sole interfacce grafiche, ma esistono anche quelle a carattere, ancora di gran lunga predominanti non solo nel mondo Unix, ma anche in quello MS-DOS.

Anche per questo ambiente è stato possibile definire delle regole estetiche che unificano la presentazione delle applicazioni a carattere, segnatamente Evi, Fmli, Curses e Face, che si appoggiano sulle strutture interne del sistema operativo. Tutte queste strutture erano già presenti nella versione 3.2, mentre alla 4 sono stati aggiunti gli standard grafici, ovvero il server unificato X.11/NeWS, le applicazioni dei due sistemi più quelle di Open Look (che usa NeWS) e il look & feel di Open Look. E i giochi sono fatti.

Il networking

Molto più complicata la situazione nel networking. Già SVR3 aveva svariati meccanismi, quali stream, uucp, Rfs e Tli, ma mancavano sia la completa compatibilità con gli standard Tcp/Ip usati dalla Pubblica amministrazione statunitense ed emanati dalla Darpa, che una vera condivisione di file in rete: poiché erano già disponibili soluzioni valide, System V ha ereditato da Bsd proprio la completa compatibilità con Darpa, e da SunOs l'**Nfs** (con acclusi **Rpc** ed **Xdr**), cioè la condivisione in rete di eseguibili e dati.

Altre cose bollivano in pentola, ma non erano ancora mature, quali la compatibilità con i livelli **Iso/Osi** e la connessione con PC da un lato e mainframe dall'altro, per cui System V bene o male dovette limitarsi a dichiarare una certa buona volontà nell'adottare standard ancora non disponibili. Oggi possiamo dire qualcosa in più rispetto a SVR4.0, annunciata alla fine del 1988: con non poche pressioni da parte dei soci di Unix International si è infatti ottenuta la

Glossario

(Altri termini, talvolta parzialmente sovrapposti, sono pubblicati su MC n. 124 p. 286)

Api: Application Programming Interfaces, interfaccia software per la programmazione delle applicazioni, ovvero regole per far girare un programma su macchine diverse da quelle su cui viene sviluppata.

At&t: American Telegraph and Telephone Company, una delle quattro società di telecomunicazioni statunitensi (storicamente la prima), inventrice di Unix e fino al 1989 unica detentrica del diritto di modificare System V (vedi MC n. 125).

Bsd: Berkeley Software Distribution, l'Unix dell'Università di Berkeley (California).

Dce: Distributed Computing Environment, un documento Osf(v.) che stabilisce le regole di comunicazione tra sistemi eterogenei connessi in una rete geografica.

Gateway: sistema che scambia pacchetti di dati tra network incompatibili (Iso/Osi livello 3).

Internetworking: connessione di reti eterogenee e quindi incompatibili.

Iso/Osi: International Standard Organization/Open Systems Interconnection. Strutturazione a livelli successivi per le telecomunicazioni tra sistemi eterogenei, ovvero basati su diversi hardware e/o software, realizzato da un organismo di armonizzazione internazionale, l'Iso.

Kernel: il nucleo del sistema operativo

Nfs: Network file system, il sistema operativo di rete sviluppato da Sun e adottato da tutti (non sempre al 100%). Comprende l'Rpc (v.) e l'Xdr (v.).

Omg: Object Management Group, organismo internazionale che stabilisce gli standard di riferimento per la scrittura e la

gestione del software ad oggetti.

Osf: Open Software Foundation, associazione formatasi nel 1988 per partecipare allo sviluppo dei sistemi aperti senza dover accettare le scelte di At&t (v.).

Posix: Portable Standard Unix, gruppo di lavoro dell'Ieee (Associazione degli standard statunitense) per le funzioni di Unix prima, di altri argomenti relativi in seguito.

Real time: tempo reale, ovvero gestione degli avvenimenti nel momento in cui servono. È fondamentale per la strumentazione di processo ma anche per le transazioni (prenotazioni aeree, assicurazioni, banche...).

Rpc: Remote procedure call, chiamata di procedura remota. Implementa l'esecuzione di chiamate di sistema il cui codice è posto su supporti condivisi in rete. In pratica un client/server ad hoc e non aderente ad Osi.

SunOs: l'Unix di Sun, nato all'università californiana di Stanford e basato su Bsd (Vedere MC n. 125).

Ui: Unix International, l'organismo che definisce le evoluzioni di System V (vedere MC n. 124)

Usl: Unix Software Laboratories, gli esecutori delle specifiche di Ui.

Vfs: Virtual File System, la gestione dei file system che permette di vedere in un unico sistema non solo System V, ma anche il Bsd Ufs, l'Rfs e il Sun Nfs (quest'ultimo non completamente compatibile, almeno in SVR4.0).

X/Open: Organismo di definizione delle caratteristiche dei sistemi aperti (vedi MC n. 124)

Xdr: External Data Representation, rappresentazione dei dati esterna, quindi adatta all'esportazione e al passaggio su rete. È fondamentale per il protocollo Nfs (v.).

Xenix: vecchia versione di Unix realizzata da Microsoft e Sco sulla base di System 7 (vedi MC n. 125).

compatibilità Iso/Osi fin dalla fine del 1991, mentre la fine del 1992 ha visto la distribuzione in volume della versione per chip Intel di UnixWare, il SVR4.2 realizzato da Univel, una joint venture tra Usl e Novell.

La Roadmap 1992

L'anno appena trascorso ha portato la release 4.1, nelle due versioni a sicurezza estesa e desktop, mentre è in arrivo una versione multiprocessore a sicurezza estesa. Queste caratteristiche vengono sintetizzate con delle sigle di ovvia interpretazione, ovvero ES, DT e MP. Per quanto riguarda il multiprocessore, poiché oggi il carico sulle Cpu viene equipartito, spesso si parla di versione SMP, ove la S sta per symmetrical. Per quanto concerne la sicurezza, invece, lo standard di riferimento è il Tcsec, e per sicurezza estesa si intende il livello B2, mentre un qualsiasi sistema affidabile (trusted) è perlomeno di classe C2.

Tali questioni sono meglio descritte nel riquadro che trovate sull'argomento in questo stesso articolo. È poi ovvio che la versione ES viene dopo ciascuna altra, e ne migliora l'affidabilità.

La versione DT, nota anche come

Destiny, come dice il nome è tagliata sulle esigenze della produttività individuale, che System V intende coprire direttamente: le necessità hardware sono ridotte al minimo indispensabile sia per l'hard disk che per la Ram, nonostante siano aggiunte applicazioni mangiaspazio quali l'interfaccia grafica con desktop metaphor, mentre buona parte del kernel viene chiamato con moduli specifici al runtime, diminuendo drasticamente le necessità di memoria di massa.

In dirittura d'arrivo è ora la MP/ES o 4.2, che estende il livello B2 anche alla versione multiprocessore, fondamentale per avere notevoli incrementi di potenza senza altra modifica che l'installazione di schede Cpu. L'evoluzione del prodotto permetterà di integrare in questa versione anche la compatibilità Xpg/4, l'I/O asincrono e i Performance Management Enablers.

Gli studi innovativi

Oltre alle release e agli add-on, gli Usl devono portare avanti anche le future investigation, da noi tradotte come studi innovativi, che riguardano aree con tecnologia matura che potrebbero inte-

ressare gli sviluppi di System V. Si tratta di nove aree di interesse, che qui di seguito elenchiamo: architetture di kernel avanzate, sicurezza commerciale, cooperative computing, scambio di documenti, attributi estesi, connessione a mainframe, multimedia, sicurezza di rete e gestione di oggetti. Tra queste aree indichiamo alcuni studi di maggiore interesse.

Nell'area desktop si lavora ad un MS-DOS Compatibility Toolkit per far girare sullo stesso video Unix anche applicazioni MS-DOS e Windows 3. Per la connessione a mainframe si esplorano Saa e Lu 6.2 di IBM e il Cpi-C di X-Open. Molto importante è il lavoro sugli oggetti, perché si tratta d'una tecnologia pervasiva che entrerà in molte altre aree (tra le quali i microkernel, le metafore desktop e il distributed computing).

MS

Leo Sorge è raggiungibile tramite MC-link alla casella MC6750 e tramite Internet all'indirizzo MC6750@mcmlink.it

CON INFOMATE POWER GUARDIAN LA VOSTRA RETE NON SARA' MAI COSI'

MESI **15** GARANZIA

I gruppi di continuità' Infomate Power Guardian UA-1000 e UA-

3000 proteggono il server della vostra rete locale contro i blackout, le microinterruzioni, i disturbi impulsivi, le sovratensioni istantanee ed il rumore nella linea di alimentazione elettrica. Con power Guardian i vostri dati e l'hardware sono al sicuro da quei problemi che i raddrizzatori ed i soppressori non sono progettati per affrontare.

Potete scegliere fra le versioni da 1000 VA e da 3000 VA. Entrambe forniscono un tempo piu' che sufficiente per salvare le informazioni e chiudere ordinatamente il vostro sistema, prevenendo perdite di informazioni potenzialmente devastanti. Ed entrambe possono essere predisposte per la chiusura e la ripartenza automatica in remoto, fornendo cosi' la soluzione definitiva alla protezione automatica con la massima semplicita' di uso.

Per una protezione affidabile dell'alimentazione la scelta e' chiaramente Infomate Power Guardian. Progettato per tenere la vostra rete fuori dal buio - completamente certificato TUV, garanzia estesa di 15 mesi.

infomate

Per qualsiasi informazione sul Power Guardian Infomate rivolgetevi a Infomate Corp. 12F, 77 Keelung Rd., Sec. 2, Taipei, Taiwan R.O.C. Tel: 886-2-7362933 Fax: 886-2-7334403

Infomate e' un marchio registrato di Infomate Power Guardian e' un marchio di fabbrica della Infomate Corp.

