

A Program for the Statistical Control of the Pacnet Operation

Ένα Πρόγραμμα για τον Στατιστικό Έλεγχο της Λειτουργίας του Pacnet

A.S. DRIGAS
Applied Technologies Department
NCSR "DEMOKRITOS"
Ag. Paraskevi
GREECE
dr@imm.demokritos.gr
<http://imm.demokritos.gr>

1. Εισαγωγή

Ο σαφής προσδιορισμός της κίνησης των πακέτων σε ένα X.25 δίκτυο μας δίνει μεταξύ άλλων μία εικόνα για τη χρησιμοποίηση και την ορθή αξιοποίηση του δικτύου. Επιπλέον η ακριβής καταγραφή της ποσότητας των χαρακτήρων που διακινούνται μέσω του δικτύου δείχνουν στον τεχνικό διαχειριστή της δικτυακής υποδομής το φόρτο που κάθε στιγμή παρουσιάζεται στα διάφορα τμήματα (κλάδους ή υποδίκτυα) του δικτύου. Η κατανομή του φορτίου μπορεί να ποικίλει από τη μία χρονική στιγμή στην άλλη όπως επίσης και από τον ένα κλάδο σε άλλο και να παρατηρούνται πυκνώματα ή αραιώματα φορτίου που είναι όχι μόνο ωφέλιμο αλλά και απαραίτητο να καταγράφονται. Η εξαγωγή συμπερασμάτων από μία τέτοια πληροφορία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αναδιοργάνωση και ανακατανομή του φορτίου σε χρονικές περιόδους ή σε υποδίκτυα (κλάδους) που παρουσιάζουν στατιστικά μικρότερο φορτίο, με στόχο την ισομερή μετάδοση της πληροφορίας για την αύξηση της αποδοτικότητας της δικτυακής υποδομής.

Στοιχεία κίνησης σε X.25 δίκτυα συλλέγονται από προγράμματα διαχείρισης δικτυακής υποδομής όπως το πρόγραμμα Pac.Net, που έχει εγκατασταθεί στο κέντρο διαχείρισης του δικτύου Αριάδνη. Το Pac.Net, αν και παρέχει μεγάλο αριθμό ευκολιών στην διαχείριση του δικτύου υποδομής, δεν είναι σε θέση να μας παρουσιάσει συγκεντρωτικά στοιχεία (ανά κατηγορία στοιχείου και ανά υποδίκτυο) για την κίνηση του δικτύου. Το πακέτο αυτό έχει τη δυνατότητα να παρουσιάζει τις κλήσεις που γίνονται κάθε στιγμή πολύ αναλυτικά, παρουσιάζοντας κάθε κλήση ξεχωριστά και παρέχοντας ένα σύνολο στοιχείων για κάθε κλήση. Τα στοιχεία αυτά παρέχουν όλη την πληροφορία για το προσδιορισμό όλων των παραμέτρων σε επίπεδο σύνδεσης (link level) και σε επίπεδο X.25. Η πληροφορία αυτή χρησιμοποιείται για την επιλογή των παραμέτρων της X.25 ζεύξης έτσι ώστε να επιτευχθεί η καλύτερη απόδοση στην διακίνηση των X.25 πακέτων, αλλά δε δίνει στοιχεία για την κατανομή του φορτίου στο δίκτυο. Την παράλειψη αυτή του Pac.Net έρχεται να καλύψει το παρόν πρόγραμμα ανάλυσης της πληροφορίας που συγκεντρώνεται από το

Pac.Net. Το πρόγραμμα αυτό σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε στο κέντρο διαχείρισης του δικτύου Αριάδνη μετά από αρκετό καιρό λειτουργίας του Pac.Net και τη διαπίστωση της αδυναμίας του στην παρουσίαση συγκεντρωτικά των δεδομένων κίνησής (traffic) του.

Το πρόγραμμα σχεδιάστηκε να λειτουργεί παράλληλα με το Pac.Net, χρησιμοποιώντας την πληροφορία για τις κλήσεις που γίνονται στο δίκτυο και καταγράφονται από αυτό (Pac.Net). Αν και το Pac.Net έχει τη δυνατότητα να αναλύσει και να ομαδοποιήσει την πληροφορία που συλλέγει κατά X.25 κόμβο, δεν έγινε δυνατό να χρησιμοποιηθούν οι συναρτήσεις του Pac.Net για να γίνει απλούστερη και ευκολότερη η ανάπτυξη του προγράμματος στατιστικού ελέγχου, δεδομένου ότι το Pac.Net δε συνοδεύεται από API (application programming interface). Γι' αυτό και το πρόγραμμα που αναπτύχθηκε και παρουσιάζεται στην εργασία αυτή επεξεργάζεται τα αρχεία κλήσεων που δημιουργεί το Pac.Net από την πρωτογενή τους μορφή.

2. Περιγραφή προγράμματος

Κατά το σχεδιασμό του προγράμματος τέθηκαν οι ακόλουθοι στόχοι.

1) Το πρόγραμμα να δέχεται τις παραμέτρους από τη γραμμή εντολών και να διαβάζει τα υπόλοιπα στοιχεία που χρειάζεται από προκαθορισμένα αρχεία, έτσι ώστε να καθίσταται δυνατή η εκτέλεση του προγράμματος και σε χρόνο που ο χειριστής δεν είναι παρών. Με τον περιορισμό αυτόν το πρόγραμμα είναι δυνατό να κληθεί από το λειτουργικό σύστημα αυτόματα μέσω του προγράμματος cron.

2) Το πρόγραμμα να έχει τον καλύτερο δυνατό συντελεστή επεξεργασίας στοιχείων προς το χρόνο εκτέλεσης. Για τον σκοπό αυτό κατά την ανάπτυξη του προγράμματος χρησιμοποιήθηκαν σε μεγάλη έκταση τα δυναμικά εργαλεία της C [58], [60], όπως είναι οι δείκτες και οι δομές [59].

Για να επιτευχθούν οι παραπάνω περιορισμοί το πρόγραμμα σχεδιάστηκε έτσι ώστε.

1) Η χρονική διάρκεια κατά την οποία θέλουμε να έχουμε συγκεντρωτικά στοιχεία κίνησης δίνεται από τη γραμμή εντολών κατά την κλήση του προγράμματος.

2) Τα ονόματα των κόμβων και των ιδρυμάτων για τα οποία θέλουμε να έχουμε συγκεντρωτικά στοιχεία κίνησης διαβάζονται από το πρόγραμμα από ένα αρχείο. Το όνομα του αρχείου αυτού είναι Nodes. Τα στοιχεία που περιέχονται στο αρχείο αυτό έχουν τη διάταξη:

ΟΝΟΜΑ ΚΟΜΒΟΥ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ	ΟΝΟΜΑ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ
-----------------	------------------------	--------------------

EIEMT	10100200	EIE
EMPPHYSMT	1010035	ΕΜΠ. ΦΥΣΙΚΗ
EMYMT	1010090	ΕΜΥ
GGETMT	1010050	G.G.E.T.
OBSERMT	1010070	OBSERVATOR Υ
PANTMT	1010056	PANTIOS

3) Χρησιμοποιείται η μνήμη RAM για την επεξεργασία και την προσωρινή αποθήκευση της πληροφορίας των κλήσεων. Όταν διαβιβαστούν όλα τα αρχεία που περιέχουν οι δομές που είναι αποθηκευμένες στη μνήμη μεταφέρονται σε μορφοποιημένα αρχεία εξόδου.

4) Τα αρχεία που περιέχουν την πληροφορία των κλήσεων ανοίγονται για διάβασμα των στοιχείων τους τόσες φορές, όσες ο αριθμός των ιδρυμάτων για τα οποία θέλουμε να βγάλουμε στοιχεία κλήσεων.

5) Χρησιμοποιείται ο μεταφραστής της C για την ανάπτυξη του προγράμματος. Η γλώσσα προγραμματισμού C έχει τη δυνατότητα να επεξεργαστεί δεδομένα με τη μορφή δομών και να τα διαχειριστεί δυναμικά στην μνήμη RAM μέσω της λειτουργίας των δεικτών. Επιπλέον έχει τη δυνατότητα να εισάγει δεδομένα κατά την στιγμή που καλείται το πρόγραμμα από τη γραμμή εντολών.

Ο κώδικας της C μεταγλωττίστηκε χρησιμοποιώντας το μεταγλωττιστή που παρέχει η SUN στις μηχανές της με λειτουργικό SunOs 4.1.2, μπορεί όμως να μεταγλωττιστεί και σε οποιονδήποτε άλλο μεταφραστή της γλώσσας C που ακολουθεί το πρότυπο ANSI. Έτσι το πρόγραμμα έχει τη δυνατότητα να τρέχει τόσο σε μηχανές UNIX, όσο και σε μηχανές MS_DOS.

3. Ανάλυση του προγράμματος

3.1. Συλλογή στοιχείων από τα αρχεία που περιέχουν την πληροφορία Call-logins

Η πληροφορία για κάθε κλήση που γίνεται κάποια χρονική στιγμή στο δίκτυο, όπως συγκεντρώνεται από το πρόγραμμα διαχείρισης Pac.Net, περιέχεται σε string μεγέθους 294 bytes. Τα string αυτά που δημιουργούνται από τους κόμβους περιέχουν τα ακόλουθα πεδία.

field name	length (Bytes)	contents
Record ID	1	0 για τα call logins records
Serial Number	6	Το serial number του X.25 switch που δημιούργησε το record
Node Date	5	Η ημερομηνία δημιουργίας του record
Node Number	3	Ο αύξοντας αριθμός του κόμβου
Call Complete Code	2	
Cause Code	3	
Diagnostic Code	3	
Calling ID	20	User Defined
Calling Party port card	1	A thru H (Pac.25 Turbo), A (Microturbo)
Calling Party Port	1	0 - 7 Pac.25 Turbo 0 - 9 Microturbo
Calling Party LCN	4	Logical Channel Number
Calling Party Address	15	X.121 ASCII characters
Calling Party Closed User Group	2	Closed user group
Calling Party Pad Profile	2	X.3 profile assigned to calling port
Called Party Pad Profile	2	X.3 profile to called port
Window Size	3	0-127
Packet Size	4	16 - 4096
Throughput Class	1	Throughput class of virtual circuit

Reverse Charging	1	Space normal R reverced Charging
RPOA Digits	4	Space if not used
Sellection	15	Inbound X.121 address
Outbound Selection	15	Outbound X.121 address
Start of Call time	6	Start time of Call
Call set up time	5	50msec ticks
Call duration	6	Call duration in seconds
Hunt group Member Used	2	Hunt group member used (0 - 15 or space if not used)
Alternate route number	2	1 - 15 or space if not used
Trunk Hunt Group Member Port Card	1	Port alphabetic or space
Called Party Port Card	1	Called Prt A thru H (Pac.25 Turbo), (A Microturbo)
Called Party Port Name	15	Alphabetic name assigned to port
Called Party LCN	4	Logical Channel Number
Number of Packets	8	Number Of Packets Received
Number of Segments	8	Number Of Segments Received
Number of Segments	8	Number Of Segments Sent
Number Of Characters	10	Number Of Characters Received
Number Of Characters	10	Number Of Characters Sent
Number of level 3	4	Received Not Ready Frames
Number Of Level 3	4	Resets sent and receive

Space Fill	1	1 byte of Space
------------	---	-----------------

Από όλη την ποσότητα της πληροφορίας επιλέγουμε για επεξεργασία μόνο τα ακόλουθα.

Όνομα κόμβου	Node Name
διάρκεια κλήσης	Call Duration
calling address	Calling Party Address
called address	Outbound Address
characters received	Number Of Characters Received
characters sent	Number Of Characters Sent

Τα αρχεία αυτά είναι αρκετά δύσκολο να επεξεργαστούν γιατί τα records της πληροφορίας είναι άτακτα διατεταγμένα στο αρχείο και περιέχουν αρκετούς μη εκτυπώσιμους και μη εμφανίσιμους στην οθόνη κοντρόλ χαρακτήρες. Στο τέλος κάθε record περιέχεται ένας αριθμός από κοντρόλ χαρακτήρες που δεν είναι σταθερός και αλλοιώνει τη διάταξη του αρχείου.

Για να ξεπεραστεί το πρόβλημα αυτό, θα πρέπει κάθε φορά που διαβάζεται το string της πληροφορίας, να παρακάμπτονται όλοι οι κοντρόλ χαρακτήρες μετακινώντας το δείκτη του αρχείου τόσες θέσεις όσες οι κοντρόλ χαρακτήρες μέχρι τον πρώτο μη κοντρόλ χαρακτήρα.

Η διαδικασία αυτή πραγματοποιείται στην C με την ακόλουθη συνάρτηση.

```
{
  fgets(string2, 294, Call-logins);
  while( c = getc(Call-logins ) < 32 && c!=EOF );
}
```

3.2. Επεξεργασία στοιχείων

Από κάθε string πληροφορίας που διαβάζεται από τα αρχεία των Call Logins ελέγχεται αν το όνομα του κόμβου που προσδιορίζεται σαν ένα από τα πεδία του string και δηλώνει τον κόμβο στον οποίο δημιουργήθηκε το string αυτό είναι το ίδιο με το όνομα του κόμβου για τον οποίο θέλουμε να συγκεντρώσουμε στατιστικά στοιχεία. Αν το string αυτό έχει δημιουργηθεί στο κόμβο που εξετάζεται, τότε το πρόγραμμα προχωρεί στον προσδιορισμό των πεδίων που μας ενδιαφέρουν για τη λήψη των στατιστικών στοιχείων. Αν το string δεν είναι έγκυρο, τότε το πρόγραμμα συνεχίζει την ανάγνωση του επόμενου string μέχρι να βρεθεί το επόμενο έγκυρο string (ο κόμβος που μας ενδιαφέρει).

Από κάθε έγκυρο string η πληροφορία που διαβάζεται είναι.

ημερομηνία κλήσης	bytes από 24 έως 29
διάρκεια κλήσης	bytes από 168 έως 175
calling address	bytes από 92 έως 116
called address	bytes από 116 έως 132

characters sent
characters received

bytes από 233 έως 243
bytes από 243 έως 253

Για την αξιοποίηση και επεξεργασία της πληροφορίας αυτής, έχουν κατασκευαστεί πέντε τύποι δομών στις οποίες τοποθετείται η πληροφορία. Η τοποθέτηση των δομών στην μνήμη και η σύνδεσή τους για τη δημιουργία διασυνδεδεμένων λιστών γίνεται χρησιμοποιώντας τρεις αλγόριθμους. Η επεξεργασία των στοιχείων γίνεται κατά τη δημιουργία των λιστών. Όταν τελειώσει η επεξεργασία των στοιχείων διαβάζονται οι λίστες αυτές και οι δομές που περιέχουν την πληροφορία εξάγονται σε κατάλληλα μορφοποιημένα αρχεία.

3.3. Δομές και διασυνδεδεμένες λίστες

Οι δομές δεδομένων και οι δείκτες, όπως παρέχονται από την C, είναι δύο πολύ σημαντικά εργαλεία για το χειρισμό και την επεξεργασία συμβολοσειρών. Ιδιαίτερα όταν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί η μνήμη RAM για την προσωρινή αποθήκευση μεγάλης έκτασης πληροφορίας η δημιουργία διασυνδεδεμένων λιστών και η επεξεργασία τη πληροφορίας μέσω των λιστών αυτών δίνει το πιο γρήγορα προσβάσιμο περιβάλλον.

Η δημιουργία διασυνδεδεμένων λιστών με δομές και δείκτες γίνεται, ορίζοντας για κάθε δομή εκτός των άλλων πεδίων και ένα ή περισσότερα πεδία που ορίζονται ως δείκτες. Οι διασυνδεδεμένες λίστες κατασκευάζονται, αν τοποθετηθεί στο πεδίο της κάθε δομής, που έχει οριστεί ως δείκτης η διεύθυνση στην μνήμη της επόμενης δομής. Με τον τρόπο αυτό μπορούν να κατασκευάζονται ακολουθίες από δομές που μπορεί να είναι μονοδιάστατα ή πολυδιάστατα συνδεδεμένες μεταξύ τους. Η τεχνική αυτή έχει χρησιμοποιηθεί αρκετά στο πρόγραμμα αυτό.

Οι δομές που κατασκευάστηκαν είναι:

```
1) struct report
{
  char calling[20];
  struct report *nextreport;
  struct calledreport *nextcalled;
} *head, *tail;
```

```
2) struct calledreport
{
  char called[20];
  int duration;
  float chrreceive;
  float chrtran;
  int calledindex;
  struct calledreport *nextcalled;
} *calledhead, *calledtail;
```

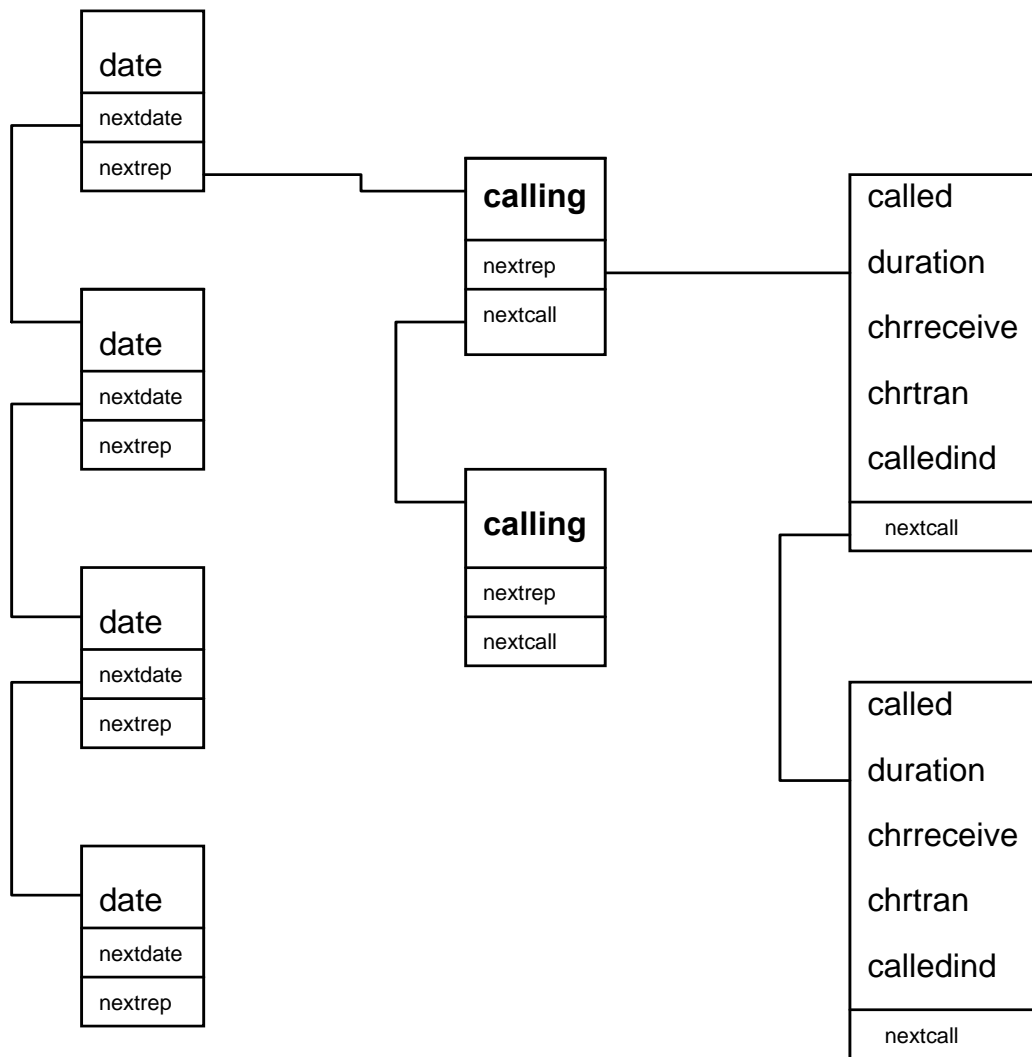
```
3) struct datenode
```

```
{  
  int date;  
  struct datenode *nextdatenode;  
  struct report *nextreport;  
} *start, *p;
```

```
4) struct report1  
{  
  char calling[20];  
  int duration;  
  float chrreceive;  
  float chrtran;  
  int callingindex;  
  struct report1 *nextreport1;  
} *head1, *tail1, *end1, *q1;
```

```
5) struct report2  
{  
  char called[20];  
  int duration;  
  float chrreceive;  
  float chrtran;  
  struct report1 *nextreport1;  
} *head2, *tail2, *end2, *q2;
```

Οι διασυνδεδεμένες λίστες που κατασκευάστηκαν έχουν τη μορφή.



3.4. Έξοδος των Στατιστικών στοιχείων σε αρχεία

Το πρόγραμμα αυτό αναλύει όλη την πληροφορία για τις κλήσεις που πραγματοποιήθηκαν στο δίκτυο και την παρουσιάζει σε 5 πίνακες. Από τους 5 πίνακες ο ένας είναι πολύ συνοπτικός και παρουσιάζει την κίνηση από και προς όλα τα κομβικά σημεία. Οι 4 άλλοι πίνακες βγαίνουν τόσες φορές, όσες και τα Ίδρύματα των οποίων θέλουμε να έχουμε μία αναλυτική κατάσταση της κίνησης που δημιούργησαν στο δίκτυο.

Πίνακας 1

Ο πίνακας αυτός παρέχει μία αναλυτική παρουσίαση του αριθμού των δικτυακών διευθύνσεων που κλήθηκαν, από κάθε διεύθυνση (port) κάθε μέρα από το ίδρυμα που παρουσιάζει. Ακόμη στον πίνακα αυτό, παρουσιάζεται ο συνολικός αριθμός των χαρακτήρων που έπεσαν στο δίκτυο, η συνολική χρονική διάρκεια, ο συνολικός αριθμός των χαρακτήρων που διακινήθηκαν προς το Ίδρυμα και ο συνολικός αριθμός των χαρακτήρων που διακινήθηκαν από το Ίδρυμα.

DATE	CALLING ADDRESS	CALLED ADDRESS	INDEX	Duration Second	Char Receiv Kbytes	Char Trans Kbytes
13-5-1993	10100206	101001001	1	86300	11684,08	496,09
	10100203	10100102	1	100	30166	6,96
		10100101	2	1473	6268,60	1038,48
	1010020	10100200	1	166	436,43	6,79
		99	1	126	706,36	8,76
	10100207	10100101	11	3860	16530,4	16476
		10100102	3	320	7	704,49
					1054,30	
12-5-1993	10100205	10100101	1	702	1123,34	22,36
	10100203	10100102	2	5182	9095,80	9006,84
		10100101	4	5292	10424,41	9972,56
	10100206	99	2	2931	1002,54	995,41
	10100202	10100101	39	23476	103307,4	103247,1
		10100102	2	371	1919,92	8
						253,71
11-5-1993	10100205	10100101	1	1591	326,07	12,01
	10100201	10100101	2	825	368,85	161,04
		10100102	2	197	424,51	403,03
	10100203	204370200	3	4452	9855,66	9842,87
		0	2	3214	10890,7	1037,89
	10100207	10100101	4	21614	2	6129,00
		10100102	3	6557	7143,36	2463,48
		10100101			26708,0	1
8 -5-1993	10100203	10100101	4	6929	14178,03	9643,85
	10100207	10100102	8	6300	21814,36	21378,32
		10100101	1	156	214,26	8,01
7-5-1993	10100203	10100101	1	4676	7486,43	324,80
	10100207	10100101	2	160	450,00	223,67
		10100102	2	546	1723,93	2459,38
	10100206	10100101	1	418	446,48	74,80
SUMMARY			106	186933	264875.5	264950.56

Πίνακας 2

Ο πίνακας αυτός, παρουσιάζει το συνολικό αριθμό των κλήσεων που πραγματοποιήθηκαν στο δίκτυο από κάθε διεύθυνση του Ιδρύματος σε χρονική περίοδο μίας ημέρας, τη συνολική χρονική διάρκεια των κλήσεων, και την ποσότητα των χαρακτήρων που μεταφέρθηκαν προς και από το Ίδρυμα. Αυτός ο πίνακας μπορεί να νοηθεί ως πίνακας δύο διαστάσεων, η μία διάσταση του οποίου είναι η ημερομηνία και η άλλη διάσταση είναι η calling address.

DATE	Calling Addr	Times	Char. Transf	Char Transm	Char Receiv	Duration
			Kbytes	Kbytes	Kbytes	Second

13-5-1993	10100205	1	12180,2	11684,1	496,1	85300
	10100203	1	6297.0	706.3	8.8	125
	10100207	14	1758.8	1054.3	704.5	320
12-5-1993	10100205	1	1145.7	1123.3	22.4	702
	10100203	6	20397.0	10424.4	9972.6	5292
	10100206	2	1997.9	1002.5	995.4	2931
	10100207	41	2173.6	1919.9	253.7	371
11-5-1993	10100205	1	338.1	326.1	12.0	1591
	10100201	4	827.5	424.5	403.0	197
	10100203	5	11928.5	10890.7	1137.8	3214
	10100207	7	29171.5	26708.0	2463.5	6557
8-5-1993	10100203	4	23821.9	14178.0	9643.8	6929
	10100207	9	22.3	214.3	8.0	156
7-5-1993	10100206	1	521.3	446.5	74.8	418

Πίνακας 3

Ο πίνακας αυτός δίνει μία συνοπτική εικόνα του αριθμού των κλήσεων που πραγματοποιήθηκαν στο δίκτυο από το Ίδρυμα ή από τον κόμβο που εξετάζεται κατά το χρονικό διάστημα που επιλέγεται καθώς και τη διάρκεια των κλήσεων και την ποσότητα των χαρακτήρων που μεταφέρθηκαν προς και από το Ίδρυμα.

calling Address	Times	Transf Char Kbytes	Transm Char Kbytes	Receiv Char Kbytes	Duration second
10100201	4	966.70	173.34	793.36	1022
10100203	19	96763.47	2272.36	6791.11	31318
10100205	3	13663.96	530.47	13133.50	87593
10100206	4	2166.89	9297.27	180865.86	63360
SUMMARY	105	276724.14	1295.02	264429.12	186515

Πίνακας 4

Ο πίνακας αυτός, δίνει μία συνοπτική εικόνα για τις διευθύνσεις που κλήθηκαν από το Ίδρυμα, τον αριθμό των κλήσεων που πραγματοποιήθηκαν προς την κατεύθυνση, τη διάρκεια των κλήσεων και την ποσότητα των χαρακτήρων που διακινήθηκαν προς και από το Ίδρυμα.

Called Address	Times	Transf. Char.	Transm. Char.	Receiv. Char	Duration
		Kbytes	Kbytes	Kbytes	Second
10100101	22	10216181	4902.64	97259.17	110283
10100102	39	64196.88	3168.65	61028.22	13548
10100200	1	442.19	5.76	436.43	166
99	3	1724.17	15.82	1708.89	3056
SUMMARY	65	320881	160448.33	160432.70	127053

Πίνακας 5

Ο πίνακας αυτός παρουσιάζει την κίνηση από όλα τα Ιδρύματα. Για κάθε Ίδρυμα παρουσιάζεται, ο αριθμός των κλήσεων που πραγματοποιήθηκαν στο δίκτυο προς και από το Ίδρυμα η διάρκεια των κλήσεων και η ποσότητα των χαρακτήρων που μεταφέρθηκαν προς και από το Ίδρυμα.

Node Name	Time s	Duration Second	Ch. Trans Kbytes	Ch. Sent Kbytes	Time s	Duration Second	Ch. Trans Kbytes	Ch. Sent Kbytes
EIE	106	186933	264875.62	12369.82	19	88693	15349.12	24050.10
OBSERV	3	126	456.35	235.25	275	357574	1294721.62	1041763.3
CENTURBO	4	3811	2654.10	57.13	315	113648	969767.75	158523.55
TEI.PEIR	138	95638	1061032.0	5293.16	1	50	213.35	3.22
GGET	4	864	25324.36	35.06	2	24	217.97	2.25

4. Διαδικασία κλήσης του προγράμματος

Τα αρχεία κλήσεων δημιουργούνται από το Pac.Net στην περιοχή **/usr/pn1/db** με το όνομα **call-log.rpt**. Τα αρχεία αυτά πριν γεμίσουν, αντιγράφονται αυτόματα μέσω ενός προγράμματος που καλείται με το cron στην περιοχή **/usr/pacnet.backup** με το όνομα **c.ddmmyyy.Z** όπου:

dd η ημερομηνία δημιουργίας του αρχείου,

mm μήνας σε συνεπτυγμένη μορφή,

yyyy ο χρόνος,

.Z δηλώνει ότι το αρχείο είναι συμπιεσμένο με τη λειτουργία compress του UNIX.

Το πρόγραμμα στατιστικού ελέγχου τρέχει σε μηχανή Sun, λόγω της μεγάλης ισχύος που έχουν και λόγω του χώρου στο σκληρό δίσκο που διαθέτουν οι μηχανές αυτές σε σχέση με την ισχύ και το χώρο στο σκληρό δίσκο της μηχανή που τρέχει το Pac.Net (compaq 486). Επομένως, για να γίνει η επεξεργασία της πληροφορίας πρέπει να γίνει μεταφορά των αρχείων κλήσεων στη μηχανή Sun. Η διαδικασία μεταφοράς των αρχείων μπορεί να γίνει πολύ εύκολα μέσω ενός tape.

Μετά τη μεταφορά των αρχείων στην περιοχή που βρίσκεται το πρόγραμμα, πρέπει αυτά να γίνουν uncompress.

Το πρόγραμμα καλείται δίνοντας, στην γραμμή εντολών το:

tiger% pacnet [όνομα αρχείου] [όνομα τελικού αρχείου]

παράδειγμα:

tiger% pacnet c.01May1993 c.10May1993

Τα ονόματα των Ιδρυμάτων και των κόμβων για τα οποία θέλουμε να βγάλουμε στατιστικά στοιχεία, δίνονται στο πρόγραμμα μέσω του αρχείου Nodes του οποίου η μορφή περιγράφηκε σε προηγούμενο στάδιο.

Η έξοδος του προγράμματος δίνεται στην ίδια περιοχή που τρέχει το πρόγραμμα. Τα αρχεία εξόδου που παράγονται είναι:

Για τον **πίνακα 1**, τα αρχεία που έχουν όνομα της μορφής \$.mmm όπου \$ το string όνομα του Ιδρύματος και mmm ο μήνας κατά τον οποίο έγινε η επεξεργασία των στοιχείων.

Για τον **πίνακα 2**, τα αρχεία που έχουν όνομα της μορφής \$.mmm.sum.

Για τον **πίνακα 3**, τα αρχεία που έχουν όνομα της μορφής \$.calling.

Για τον **πίνακα 4**, τα αρχεία που έχουν όνομα της μορφής \$.called.

Για τον **πίνακα 5**, τα αρχεία που έχουν όνομα της μορφής Summary.result.

5. Flow Chart

