

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

1 Πολυπρογραμματισμός

- (α) Τι είναι πολυπρογραμματισμός και ποια τα πλεονεκτήματά του σε σχέση με τον μονο-προγραμματισμό σε ένα σύστημα με μία CPU?
- (β) Τι είναι ο γαδοναπορροητισμός?
- (γ) Αναφέρετε με τεχνικές που χρησιμοποιεί ένα λειτουργικό σύστημα (CPU, κύρια μνήμη), προκειμένου να επιτυγχάνεται ο γαδοναπορροητισμός και έτσι αυξίνεται ο βαθμός πολυπρογραμματισμού.

2 Ειδική Μνήμη

- (α) Τι είναι η ειδική μνήμη?
- (β) Ποια η διαφορά μεταξύ της φυσικής διεύθυνσης και της ειδικής διεύθυνσης μνήμης?
- (γ) Πως μετατρέφεται οι ειδικές διεύθυνσεις σε φυσικές διεύθυνσεις μνήμης, όταν χρησιμοποιείται η μέθοδος της βελτιστοποίησης? Δώστε ένα παράδειγμα.

3 Υλοποίηση Αρχών

- (α) Περιγράψτε τον τρόπο υλοποίησης αρχών με τη μέθοδο της συνδεδεμένης λίστας, με κίνητρο έως πέντε βαν κύρια μνήμη.
- (β) Ποια είναι τα πλεονεκτήματα αυτής της μεθόδου σε σχέση με τον τρόπο υλοποίησης αρχών με τη μέθοδο της συνδεδεμένης λίστας block list?



4 Χρονοπρογραμματισμός

- (α) Τι είναι τα βεβαιωμένα πραγματικού χρόνου?
- (β) Τι είναι τα αυθεντικά και τι τα ήττα αυθεντικά πραγματικού χρόνου?
- (γ) Τι είναι τα περιοδικά και τι τα απειροδικά γεγονότα, και ποια ένα σύστημα πραγματικού χρόνου είναι υποχρεωμένο να ανταποκρίνεται?
- (δ) Εξηγήστε την παρακάτω σχέση, σε περίπτωση που περιοδικών γεγονότων σε ένα σύστημα πραγματικού χρόνου, όπου το γεγονός i εκδηλώνεται με περίοδο p_i .

P_i και χρειάζεται C_i seconds χρόνο της CPU για να εκτελεστεί.

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{P_i} \leq 1.$$

6 Υπονοίκια Αδειών

- (α) Περιγράψτε τον τρόπο υπονομής αδειών με κόμβους (i-nodes).
 (β) Περιγράψτε το παρακάτω σχήμα.
 (γ) Ποιά είναι τα πλεονεκτήματα αυτής της μεθόδου σε σχέση με τη μέθοδο της συνδυασμένης λίστας block δίσκου και τη μέθοδο της συνδυασμένης λίστας με χρήση ενός πίνακα στην κύρια μνήμη?

Ιδιότητες Αδειών				
Διεύθυνση του block 0 στο δίσκο				→
>>	>>	1	>>	→
>>	>>	2	>>	→
>>	>>	3	>>	→
>>	>>	4	>>	→
>>	>>	5	>>	→
>>	>>	6	>>	→
>>	>>	7	>>	→
Διεύθυνση του κλάδο που περιέχει τους δείκτες				→

Μπορεί δίσκος που περιέχει περισσότερες διευθύνσεις δίσκου.

7 Χρονοπρογραμματισμός

- (α) Τι είναι ο αλγόριθμος χρονοπρογραμματισμού;
 (β) Ποτέ ένας αλγόριθμος χρονοπρογραμματισμού (scheduling) μιας CPU είναι μη προεκτατικός (non-preemptive)?
 (γ) Περιγράψτε τον αλγόριθμο χρονοπρογραμματισμού, με τον συνδυασμό αλγορίθμων RR + Priority (εξαρτημένος με βάση την προτεραιότητα)
 (δ) Τι ονομάζεται χρονοπρογραμματισμός διεργασιών, ποιά είναι οι βόθροι του και ποιά τα πλεονεκτήματά του?

24

8 Διεργασία Ενκοίνωσης

- (α) Ποιά είναι η χρησιμότητα των βελτιών sleepwakeup στο δίκτυο εν-διεργασίας ενκοίνωσης?
- (β) Πως εφαρμόζεται το βελτίωμα sleepwakeup στο πρόβλημα παραγωγής καταστάσεων?

9 Διαχείριση Μνήμης

- (α) Πως είναι ο βέλτεστος μηχανισμός αντιμετώπισης των βελτιών-μνήμης?
- (β) Δώστε τον ορισμό του λίαντα βελτιών και εξηγήστε τι βελτίωμα περιέχει.
- (γ) Τι είναι το βράγμα βελτιών;
- (δ) Εξηγήστε τη διαφορά μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού κατακευματισμού.

*Το ΝΣ λειτουργεί ως γενετασπασμένη μηχανή και ως διαχειριστής πόρων. Εξηγήστε.

1) Πολυπρογραμματισμός

(α) Ο πολυπρογραμματισμός είναι μια τεχνική, η οποία αποσκοπεί στη βέλτιστη και αποτελεσματικότερη χρήση της CPU. Αυτό επιτυγχάνεται με το διαχωρισμό της μνήμης σε πολλά αμύδια, ώστε κάθε εργασία να καταλαμβάνει το δικό της χώρο. Έτσι, όσο χρόνο μια εργασία χρειάζεται να ολοκληρωθεί κάποια λειτουργία εισόδου/εξόδου, μια άλλη εργασία μπορεί να χρησιμοποιήσει τη CPU. Αυτό ήταν αδύνατο να συμβεί με τον μονο-προγραμματισμό, με αποτέλεσμα να μην αξιοποιείτο η CPU για σχεδόν 100% του χρόνου και να μένει αδρανής για μεγάλο χρονικό διάστημα.

(β) Ψευδοπαράλληλismus είναι η ψευδαίσθηση που έχουν οι διεργασίες πως χρησιμοποιούν ανεξαρτήτως τη μνήμη και τον επεξεργαστή του υπολογιστή, ως έαν μοιράζονταν τον ίδιο χώρο διαδύσεων. Ενώ η CPU εκτελεί κάθε στιγμή μια μόνο διεργασία, σε χρονικό διάστημα ενός δευτερολέπτου, ακολουθεί με πολλαπλούς από αυτούς, δίνοντας στον χρήστη την ψευδαίσθηση της παράλληλης (ψευδοπαράλληλης).

(γ) Μία τεχνική είναι η χρήση των νημάτων (threads), τα οποία χαρακτηρίζονται ως μικρές διεργασίες. Τα threads πραγματοποιούν ψευδοπαράλληλismus, προσδίδοντας ένα νέο στοιχείο: τη δυνατότητα οι παράλληλες οντότητες να μοιράζονται τον χώρο διαδύσεων και να διαβάζουν.

Αποτυπώνοντας το μοντέλο ενός προγράμματος σε πολλά βερσιφικά τμήματα που εκτελούνται ψευδοπαράλληλα, το μοντέλο προγραμματισμού γίνεται απλούστερο.

Επίσης, τα threads είναι "ελαφύτερα" από τις διεργασίες, η δημιουργία και η καταστροφή τους είναι ευκολότερη (ταχύτερη) από τις αντίστοιχες ενέργειες στις διεργασίες.

Σε περίπτωση μεγάλου υπολογιστικού φόρτου και παράλληλη εκτέλεση κριτικής των υφιστάμενων εισόδου/εξόδου, η χρήση νημάτων επιφέρει την ομαλοποίηση των εργασιών αυτών, γεγονός που οδηγεί στην ταχύτερη εκτέλεση του προγράμματος.

• Άλλη τεχνική είναι η χρήση των διεργασιών. Όσο το εργαλείο λογισμικό που υπάρχει στον υπολογιστή, οργανώνεται σε ένα μήκος από αλληλουχικές διεργασίες. Η διεργασία είναι απλώς μια παρουσία ενός εκτελούμενου προγράμματος, που περιλαμβάνει τις τρέχουσες ζωές του πεπρωμένου προγράμματος, των καταμετρήσεων και των μεταβλητών. Από ενσωματωμένη άποψη, κάθε διεργασία έχει τη δική της ελαστική CPU. Στην πραγματικότητα, βέβαια, η μοναδική CPU που υπάρχει ενοικιάζεται ανάμεσα σε πολλές διεργασίες.

Ελαστική Μνήμη

(α) Η ελαστική μνήμη είναι ένας τρόπος διαχείρισης μνήμης, σύμφωνα με τον οποίο κάθε πρόγραμμα έχει το δικό του χώρο διεύθυνσης, ο οποίος διατίθεται σε μικρά κομμάτια που ονομάζονται βελίδες. Κάθε βελίδα είναι ένα τμήμα ενός χώρου διεύθυνσης. Οι βελίδες αυτές χαρακτηρίζονται σαν ελαστική μνήμη, αλλά δε χρειάζεται να βρίσκονται όλες οι βελίδες ταυτόχρονα στη μνήμη, για να εκτελεστεί το πρόγραμμα.

(β) Σε υπολογιστές χωρίς ελαστική μνήμη, οι ελαστικές διεύθυνσεις τοποθετούνται απευθείας στον δίαυτο της μνήμης (memory bus) και προσαρτώνται στη συσκευή ή την επεξεργαστή της μηχανής που έχει τον ίδιο δίαυτο σαν ελαστική μνήμη. Όταν χρησιμοποιείται ελαστική μνήμη, οι ελαστικές διεύθυνσεις δεν τοποθετούνται απευθείας στον δίαυτο της μνήμης. Αντί γι' αυτό, διαχειρίζονται σαν MMU (Memory Management Unit = Μονάδα Διαχείρισης Μνήμης), η οποία χαρακτηρίζει τις ελαστικές διεύθυνσεις, σε διεύθυνσεις της φυσικής μνήμης.

Υποδομή Αρχείων

(α) Ο πίνακας αυτός σαν κύρια μνήμη ονομάζεται Πίνακας Κατανομής Αρχείων (FAT - File Allocation Table). Με αυτόν τον οργανισμό, είναι διαθέσιμο για αναζήτηση δεδομένων το είδος κάθε μπλοκ.

(β) Η τρέχουσα μέθοδος είναι πολύ πιο εύκολη. Αν σου πειράξει να αναζητήσουμε την οθόνη για να βρούμε μια συγκεκριμένη οθόνη διεύθυνσης

on (offset) νέαν στο αρχείο, η ακολουθία λήγεται πάντα εφόσον είναι κλήση, επομένως μπορεί να ενυπολογισθεί χωρίς να χρειαστεί αναφορά στο δίσκο.

5. Χρονοπρογραμματισμός

- (α) Τα συστήματα πραγματικού χρόνου είναι ένας τύπος λειτουργικών συστημάτων. Αυτά τα συστήματα χαρακτηρίζονται από το γεγονός ότι ο χρόνος είναι εξαιρετικά σημαντική παράμετρος.
- (β) Όταν οι ενέργειες πρέπει να γίνουν σε ακριβώς συγκεκριμένες χρονικές στιγμές, έχουμε ένα αυθεντικό σύστημα πραγματικού χρόνου. Τα ήμια συστήματα πραγματικού χρόνου είναι ένα σύστημα στο οποίο η περιφερειακή μηχάνημα μιας χρονικής προτεραιότητας, αν και αυξανόμενη, είναι αποδεκτή και δεν προκαλεί κόπωση βλάβη.
- (γ) Τα γεγονότα στα οποία το σύστημα πραγματικού χρόνου είναι υποχρεωμένο να ανταποκρίνεται, διακρίνονται σε περιοδικά, δηλαδή τα οποία συμβαίνουν σε τακτά χρονικά διαστήματα και σε απεριόδικα, δηλαδή αυτά τα οποία προκύπτουν απόβλητα.
- (δ) Ένα σύστημα μπορεί να είναι υποχρεωμένο να ανταποκρίνεται σε πολλά γεγονότα περιοδικών συμβάντων. Ανάλογα με το χρόνο που απαιτείται για την επεξεργασία κάθε συμβάντος, υπάρχει πιθανότητα να μην είναι καν δύνατος ο χειρισμός όλων τους. Αν υπάρχουν m περιοδικά συμβάντα και το συμβάν i εκτελείται με περίοδο P_i και απαιτεί C_i διαφορετικές χρόνος της CPU για επεξεργασία, το σύστημα έχει τη δυνατότητα να χειριστεί το συνολικό φορτίο, όταν ισχύει:
- $$\sum_{i=1}^m \frac{C_i}{P_i} \leq 1.$$
- Τα συστήματα πραγματικού χρόνου που πληρούν αυτό το κριτήριο ονομάζονται χρονοπρογραμματιζόμενα.

6. Υλοποίηση Αρχείων

- (α) Με ασφάλεια του χρόνου υλοποίησης, ελαττώνεται με κάθε αρχείο μια δομή δεδομένων, που αποτελείται κόμβος- i , η οποία θα περιέχει τα χαρακτηριστικά και τις διεύθυνσεις των υποκ του αρχείου στον δίσκο.

(b) Το παρακάτω σχήμα είναι ένα παραδείγμα κόμβου i , δηλαδή έχουμε υποδομήν αρχών με κόμβους. Αν γυρίσουμε τον κόμβο i , μπορούμε να βρούμε όλα τα μπλοκ του αρχείου και ο κόμβος περιέχει τα χαρακτηριστικά και τις διαδύσεις των μπλοκ του αρχείου, όπως φαίνεται και στο σχήμα.

(γ) Το πλεονέκτημα δε έχει με την (α) περίπτωση, είναι ότι ο κόμβος i πρέπει να βρίσκεται σε μνήμη, μόνο όταν είναι ανοικτό το αντίστοιχο αρχείο.

Το πλεονέκτημα δε έχει με την (b) περίπτωση, είναι ότι ο πίνακας αυτός είναι συνήθως πολύ μικρότερος. Ο πίνακας που περιέχει τη συνδεδεμένη λίστα με όλα τα μπλοκ δίσκου, είναι ανάλογος με το μέγεθος του δίσκου. Από την άλλη, η μέθοδος με τους κόμβους i απαιτεί να υπάρχει σε μνήμη ένας πίνακας με μέγεθος ανάλογο προς το μέγεθος μνήμης των αρχείων που μπορούν να είναι ανοικτά ταυτόχρονα. Το μέγεθος του δίσκου δεν έχει σημασία.

7) Χρονοπρογραμματισμός

(α) Όταν ένας υπολογιστής είναι πολυπρογραμματιζόμενος, συμβαίνει συχνά πολλές διεργασίες να ανταγωνίζονται για τον έλεγχο της CPU. Η κατάσταση αυτή εγκαθίσταται όταν δύο ή περισσότερες διεργασίες είναι ταυτόχρονα έτοιμες να εκτελεστούν. Αν είναι διαθέσιμη μία μόνο CPU, τότε πρέπει να ληφθεί μια απόφαση για το ποιά θα εκτελεστεί πρώτη. Το τμήμα του λειτουργικού συστήματος που κάνει αυτήν την επιλογή, ονομάζεται χρονοπρογραμματιστής, ενώ ο αλγόριθμος που χρησιμοποιείται λέγεται αλγόριθμος χρονοπρογραμματισμού.

(β) Οι αλγόριθμοι χρονοπρογραμματισμού διακρίνονται σε δύο κατηγορίες, με βάση τον τρόπο που ανταγωνίζονται τις διαδοχικές ερωτήσεις.

- Οι μη προτεραιοί αλγόριθμοι χρονοπρογραμματισμού επιλέγουν μια διεργασία και της επιτρέπουν να εκτελεστεί μέχρι να υποκαταστεί ή μέχρι να συμβεί κάποιο γεγονός που την ελέγχει της CPU.
- Οι προτεραιοί αλγόριθμοι χρονοπρογραμματισμού επιλέγουν μια διεργασία και της επιτρέπουν να εκτελεστεί για ένα καθορισμένο μέγεθος χρονικού διαστήματος. Αν η διεργασία ολοκληρωθεί να εκτελεστεί και πάλι το διάστημα

αυτό, αναβιβάζονται υποχρεωτικά και ο χειριστογράμματος επιλέγει πως επεξεργαστεί κάποια άλλη διεργασία.

(8) - Εξ υπερωμής: Σε κάθε διεργασία εκχωρείται κάποιο χρόνο δώδεκα, το οποίο ανανεώνεται κάποιο χρόνο, μέσα στο οποίο επιτρέπεται η εκτέλεσή της. Αν η διεργασία εξακολουθεί να εκτελείται όταν τελειώσει το χρόνο της, η CPU παραχωρείται υποχρεωτικά σε κάποια άλλη διεργασία. Αν η διεργασία υποκαταστήσει ή ολοκληρωθεί πριν από το πέρας του χρόνου της, η λειτουργία της CPU σε άλλη διεργασία γίνεται ούτως ή άλλως στην επόμενη διεργασία βραδύτητα.

- Με βάση την προτεραιότητα: Σε κάθε διεργασία αποδίδεται μια προτεραιότητα και σε κάθε χρονική στιγμή εκτελείται η εκτελούμενη διεργασία με την υψηλότερη προτεραιότητα.

8) Διεργασιακή Επικοινωνία

(α) Η sleep είναι μια κατάσταση εφικτότητας που υποκατά την παύση διεργασία πράγμα που σημαίνει ότι αυτή αναβιβάζεται, μένει κάποια άλλη διεργασία να την ξυπνήσει. Η κατάσταση wakeup διαδίδει μία παύση, τη διεργασία που πρόκειται να ξυπνήσει. Αφού η λειτουργία διαδιδεσμένης επικοινωνίας, υποκατά τις διεργασίες, αυτή να διαδοθεί το χρόνο της CPU, όταν αυτές δεν επιτρέπεται να μουν βελτιστοποιημένες τους.

(β) Η κατάσταση προβλήτων παραγωγής-κατανομής, είναι να «συμπίπτει» αν παραγωγής, μένει ο κατανομής να αγοράσει ένα ή περισσότερα στοιχεία από την προσωρινή μνήμη. Παράδειγμα, αν ο κατανομής θέλει να αγοράσει στοιχεία και η προσωρινή μνήμη είναι άδεια, «συμπίπτει» προσωρινά, μένει ο παραγωγής να αποθηκεύσει νέα δεδομένα στην προσωρινή μνήμη και να τον ξυπνήσει.

9) Διαχείριση Μνήμης

(α) Τα στοιχεία που προκύπτουν κάποιο βρόχο βελτίωσης, δεν μνήμη βελτιστοποίηση κάποιες βελτίωσης. Στην αυτής ενότητα ενότητα θα γίνει αναφορά σε μια από αυτές (βελτιστοποίηση που περιέχει την ενότητα αυτή). Στις άλλες βελτίωσης υποκατά να μην γίνει αναφορά για 10, 100, 1000 και 10000 ενότητες. Σε κάθε βελτίωση

Μπορεί να ανατεθεί μια εστία με τον αριθμό των εκδότων που θα εκτελεστούν, πριν γίνει η πρώτη αναζήτηση σε αυτή. Σύμφωνα με αυτόν τον αλγόριθμο, πρέπει να ανατεθεί η βελίδα με τη μεγαλύτερη εστία.

(δ) Η εστία του πρώτου βελιδίου είναι να χαρακτηριστεί ελεύθερη βελίδα σε κάποια βελίδα. Από μαθηματική άποψη, ο πρώτος βελιδίων είναι μια ανόρθωση, με όρισμα τον αριθμό ελεύθερης βελίδας και αποτέλεσμα τον αριθμό φυσικού πλαισίου. Χρησιμοποιώντας το αποτέλεσμα αυτής της ανόρθωσης, μπορεί με να αντικαταστήσουμε το πεδίο πλαισίου βελίδας, ώστε να εκχωρείται μια φυσική διεύθυνση μνήμης.

(ε) Αν ένα πρόγραμμα προσπαθεί να ανατεθεί σε μια βελίδα που δεν έχει χαρακτηριστεί σε φυσική μνήμη, η MMU διαπιστώνει ότι η βελίδα δεν έχει χαρακτηριστεί (στη μνήμη) και αναγράφει την CPU να καταγράφει σε παρτίδα στο λειτουργικό σύστημα. Η παρτίδα αυτή αναφέρεται ως βλάστη βελίδας.

(δ) Οι όροι εσωτερικός και εξωτερικός κατακερματισμός, χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν το φαινόμενο ύφεσης κενού χώρου στη μνήμη. Ίσως, το κενό αυτό προκύπτει με διαφορετικό τρόπο.

-Όταν ανατερόμαστε σε εσωτερικό κατακερματισμό, βρίσκουμε στην περίπτωση της βελιδιοποίησης ως τρόπο διαχείρισης μνήμης. Ένα συχνά συντηγμένο τμήμα κώδικα, δεδομένων, ή τμήμας βελίδας δε θα γίνει πλήρως σε βελίδες στο σημείο τοποθέτησής. Μια μέθοδος, η μνήμη από την τελευταία βελίδα θα είναι άδεια. Ο συνολικός χώρος σε αυτή τη βελίδα μπορεί να χαθεί. Η ανάλυση αυτή αναφέρεται εσωτερικός κατακερματισμός ή εσωτερική κατάρτιση.

-Όταν ανατερόμαστε σε εξωτερικό κατακερματισμό, βρίσκουμε στην περίπτωση της τμηματοποίησης ως τρόπο διαχείρισης μνήμης. Αφού το σύστημα διατάξει το άδικο (ύφεση από αποβολές και επανειλημμένες τμηματοποιήσεις), η μνήμη θα έχει χωριστεί σε κομμάτια, μερικά από τα οποία θα περιέχουν τμήματα και μερικά θα περιέχουν ονεί. Το φαινόμενο αυτό αναφέρεται ως εξωτερική κατάρτιση (κατακερματισμός).

* Το ηλεκτρικό σύστημα μπορεί να θεωρηθεί από δύο οπτικές γωνίες: Ως διαχειρίσιμος πόρος και ως εξετασμένη μηχανή. Σύμφωνα με την πρώτη θεώρηση, η αποδοχή του ηλεκτρικού συστήματος είναι η αποδοτική διαχείριση των διαφόρων επιμέρειών του συστήματος. Σύμφωνα με τη δεύτερη θεώρηση, το έργο του συστήματος είναι η παροχή στους χρήστες αγαθών, οι οποίες είναι μεθοδικές στη χρήση από την παραγωγική μηχανή. Σε αυτές περιλαμβάνονται οι διεργασίες, οι χώροι διεδύσεως και τα αρχεία.