

1.5. ВИКОРИСТАННЯ ЧЕРГ У ПЛАНУВАЛЬНИКАХ ЗАВДАНЬ ОС

Одним із головних модулів багатозадачних операційних систем (ОС) є планувальник завдань, який відповідає за створення черги до того чи іншого ресурсу ЕОМ та порядку її обслуговування (на даний час однозадачні ОС практично не існують). Процеси отримують можливість виконувати конкретну роботу, коли в їх розпорядження виділяються фізичні процесори. Розподілення завдань (потоків, процесів) по процесорах є однією із складних задач ОС. Планування завантаження процесорів – це визначення, коли і яким процесам слід виділяти процесори. В ОС, ззагалі, виділяють три основних рівня планування (рис. 1.5).

На верхньому рівні завдання конкурують за захоплення ресурсів обчислювальної системи. Завдання, які увійшли в систему, стануть процесами або групами процесів.

На проміжному рівні визначається, яким процесам дозволено змагатися за захоплення центрального процесора (ЦП). Планувальник ЦП виконує функції буферу між засобами допуску завдань до системи і засобами надання ЦП їх для виконання.

Засоби нижнього рівня визначають, якому з готових для виконання процесів буде надаватися звільнений ЦП, тобто виконує диспетчерські функції. Він повинен бути завжди в оперативній пам'яті.

Дисципліна планування має відповідати таким вимогам:

- забезпечувати максимальну пропускну спроможність обчислювальної системи;
- бути «справедливою», тобто жоден процес не повинен нескінченно відкладатися;
- враховувати пріоритети;
- мінімізувати накладні витрати, тощо.

В ОС використовуються такі основні методи планування:

- планування з переключенням і без переключення, тобто у процесу може або не може відбиратися ЦП;
- застосування інтервального таймера;
- застосування пріоритетів, які можуть: встановлюватися автоматично; встановлюватися зовні; «нароблятися» або «купуватися»; бути статичними або динамічними.

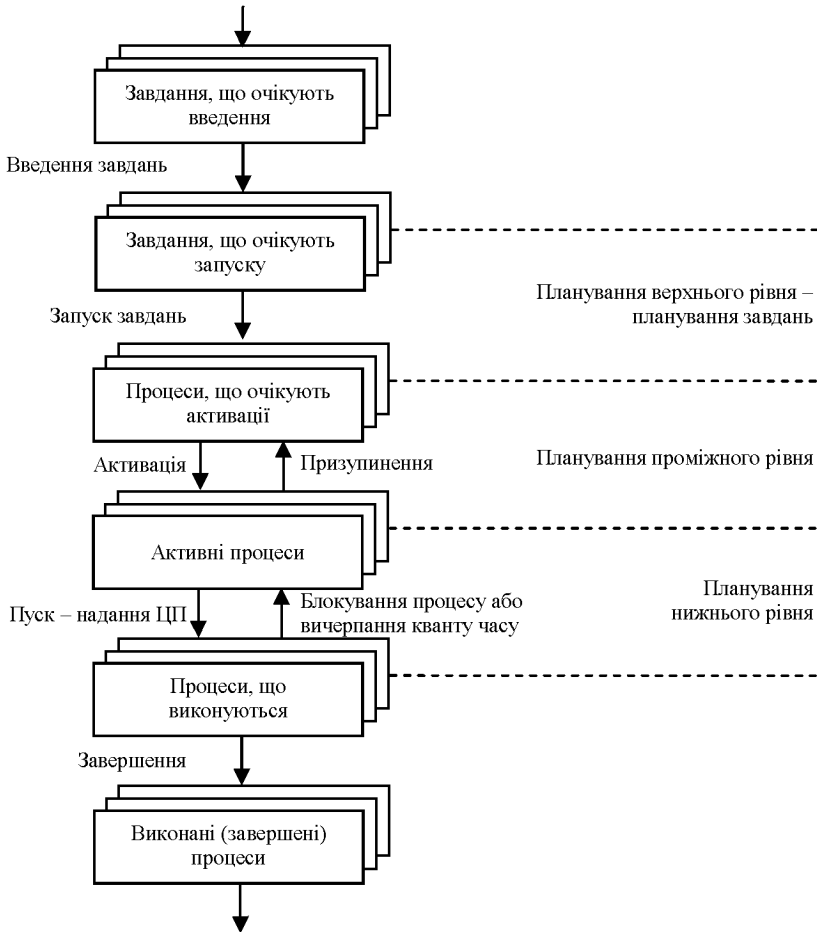


Рис. 1.5. Схема рівнів планування процесів в ОС

Нижче розглянуті деякі з дисциплін планування і відповідні алгоритми визначення пріоритетів. При цьому будемо розглядати як черги з перериванням виконання завдання, так і без переривання. У якості пристрою, що обслуговує чергу, будемо розглядати центральний процесор.

Алгоритм обслуговування FIFO – First Input First Output. Як вже зазначалося, алгоритм такої черги пояснюється її назвою. Чергу з такою дисципліною обслуговування називають простою. Ця дисципліна обслуговування не дуже «лояльна» до невеликих (за

Структури та організація даних в ЕОМ

терміном потрібного часу) завдань, тому що деякі з них можуть довго стояти в черзі.

Алгоритм обслуговування RR – Round Robin. Це аналог алгоритму FIFO, але з переключенням або квантуванням часу виконання завдань. Після вичерпання кванту часу завдання переривається і становиться в чергу для довиконання при наступному надходженні до процесора на обробку. Як бачимо, ця дисципліна обслуговування більш «лояльна» до невеликих завдань.

Алгоритм обслуговування SJF – Shortest Job First – найкоротше (за часом) завдання обслуговується першим. Це дисципліна обслуговування черг без переключення. Алгоритм черги запозичений з теорії розкладів, при використанні якого загальний час очікування в черзі буде мінімальним. Існує проблема: а хто точно знає, скільки часу потрібно на систему дій. Це можливо при регламентованих розрахунках, що виконуються в обчислювальних центрах або системах. На відміну від дисципліни FIFO ця дисципліна обслуговування є «дискримінаційною» до великих завдань.

Алгоритм SRT – Shortest Remaining Time – по найкоротшому терміну, який залишився для завершення процесу. Це аналог алгоритму SJF, але з переключенням та врахуванням процесів, що знов надходять, тобто більш короткий за терміном процес може перервати виконання процесу, для завершення якого необхідно більше часу.

Алгоритм обслуговування HRN – Highest-response-Ratio-Next – по найбільшому відносному терміну відповіді. Це дисципліна без жорсткості як до невеликих, так і до великих завдань. Вони відносяться до дисциплін без переключення з динамічними пріоритетами. Пріоритет завдання визначається формулою:

$$\text{prior} = (T_w + T_s) / T_s,$$

де: T_w – термін очікування;

T_s – термін обслуговування.

Як витікає з формули, знаменник виразу, при незмінному чисельнику, приводить до дисципліни SJF, але чисельник «звертає увагу» на ті завдання, які довго знаходяться в черзі.

Планувальники завдань операційних систем використовують різні сполучення як перелічених, так й інших дисциплін обслуговування. На рис. 1.6 зображено схему тривірневої черги зі зворотнім зв'язком.

Фісун М.Т., Цибенко Б.О.

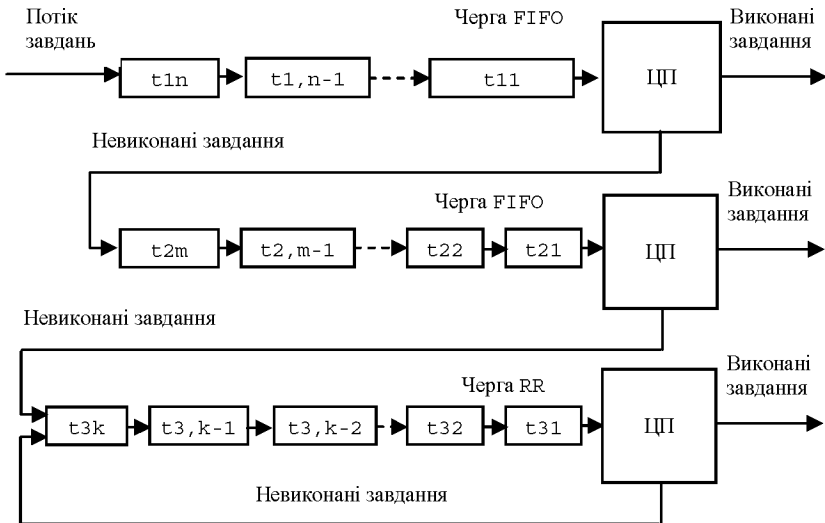


Рис. 1.6. Трирівнева організація черги у планувальника завдань

На перших двох рівнях планувальника завдань застосовується дисципліна FIFO, а на останньому – RR. Наявність рівнів означає квантування або переключення центрального процесора на кожен з черг, а дисципліна RR на останньому рівні гарантує виконання будь-якого завдання.

Наприкінці, перелічимо типові операції з чергою, які реалізуються функціями:

- MAKENULL (Q) – робить чергу Q порожньою.
- FRONT (Q) – функція, яка повертає перший елемент черги Q.
- ENQUEUE (x, Q) – включає елемент x у кінець черги Q.
- DEQUEUE (Q) – видалення першого елемента з черги Q.
- EMPTY (Q) – повертає значення TRUE, коли Q є порожня черга.