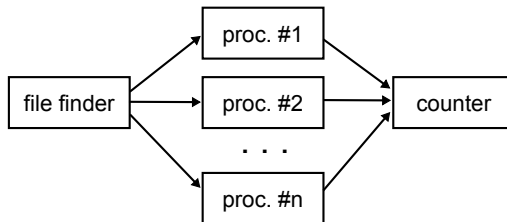


## Zadanie zaliczeniowe za 16 pkt.

Napisz program wielowątkowy, który wykona zrównoleglone obliczenie liczby znaków i linii we wszystkich plikach zwykłych znajdujących się w podkatalogach katalogu wskazanego pierwszym argumentem wywołania programu oraz posiadających jedno z rozszerzeń podanych jako kolejne argumenty. Wewnętrzna architektura programu powinna być następująca:



Wątek *file finder* przeszukuje rekurencyjnie wskazaną strukturę katalogową i przygotowuje listę ścieżek znalezionych plików zwykłych, a następnie przekazuje poszczególne pozycje gotowym do przetwarzania wątkom obliczeniowym. Wątek obliczeniowy *proc. #i* odbiera pojedynczą ścieżkę do pliku i oblicza liczbę znaków niebędących *białymi spacjami* oraz liczbę linii. Obliczone wartości przesyłane są następnie do wątku *counter*, który sumuje liczbę znaków oraz linii i obliczone sumy wypisuje na standardowym wyjściu. Wymiana informacji pomiędzy wątkami oraz detekcja zakończenia przetwarzania wymagają zastosowania odpowiednich mechanizmów synchronizacyjnych. Przykładowe wywołanie programu może wyglądać następująco:

```
# ./counter /home/student/Projekt1 c h txt
```

```
Liczba linii: 250
```

```
Liczba znaków: 12723
```

Przeszukiwanie rekurencyjne struktury katalogowej można zrealizować z wykorzystaniem funkcji `opendir()` i `readdir()` lub z wykorzystaniem funkcji `nftw()`. Do przetwarzania zawartości plików należy zastosować mechanizm odwzorowania w pamięci (funkcja `mmap()`). Program powinien aktywować tyle wątków obliczeniowych ile jest logicznych procesorów w systemie komputerowym. W systemie Linux można tę informację pozyskać wywołując funkcję `get_nprocs()`.

## **Zadanie zaliczeniowe za 12 pkt.**

Zaimplementuj rozwiązanie problemu producenta-konsumenta w wersji dopuszczającej jednoczesną pracę wielu producentów i wielu konsumentów. Wymiana informacji pomiędzy procesami powinna być realizowana z wykorzystaniem bloku(ów) pamięci współdzielonej. Poszczególni producenci i konsumenci są niezależnymi procesami, które można w dowolnym momencie aktywować. Czas przetwarzania procesów powinien być zmienny. Dla każdego z producentów podczas aktywacji podawana jest liczba produktów, które mają być przez niego wyprodukowane. Po umieszczeniu w buforze zadanej liczby produktów proces producenta kończy swoją pracę. Konsumenti pozostają aktywni dopóki w systemie działa choć jeden aktywny producent lub są elementy gotowe do przetworzenia w buforze. W przeciwnym wypadku kończą pracę. W szczególności uruchomienie konsumenta przed uruchomieniem jakiegokolwiek producenta powinno powodować natychmiastowe zakończenie jego pracy.