

**Sistemi Operativi**  
prova di laboratorio  
– 10 dicembre 2021 –

Creare un programma **parallel-alpha-stats.c** in linguaggio C che accetti invocazioni sulla riga di comando del tipo:

**parallel-alpha-stats <text-file>**

Il programma dovrà fondamentalmente leggere il file testuale specificato e fornire delle statistiche di occorrenza delle 26 lettere dell'alfabeto per ogni riga e per l'intero file.

Il programma una volta avviato si istancierà in un processo che chiameremo **P**: questo al suo avvio creerà 26+1 processi figli (**L-1**, ..., **L-26**, **S**). I processi **L-*i*** e **P** condivideranno un segmento di memoria condiviso idoneo a contenere una singola riga del file di testo. I processi **L-*i*** e **S** avranno accesso ad una coda di messaggi. Sarà necessario utilizzare due semafori in modo opportuno.

I ruoli dei vari processi saranno i seguenti:

- il processo **P** dovrà inizialmente occuparsi di creare i processi figli e di predisporre le strutture di IPC; poi, per ogni riga letta dal file specificato, il relativo contenuto dovrà essere visualizzato sullo standard output e poi riversato nel segmento condiviso per poi risvegliare attraverso un semaforo tutti i processi **L-*i***; attraverso l'altro semaforo il processo **P** dovrà passare alla riga successiva su indicazione del processo **S** (vedi sotto);
- ogni processo **L-*i***, idealmente associato all'*i*-esima lettera dell'alfabeto, una volta risvegliato dal processo **P**, dovrà analizzare l'intera riga contenuta nel segmento condiviso e cercare il numero di istanze della stessa in modo *case-insensitive*; alla fine di tale analisi, il risultato (lettera, numero di occorrenze) dovrà essere inviato al processo **S**; lo stesso si addormenterà in attesa della successiva riga da analizzare;
- il processo **S** collezionerà le informazioni statistiche inviate dai singoli processi **L-*i*** e li visualizzerà per riga e sul file totale (vedi esempio dopo); lo stesso si dovrà occupare di segnalare, tramite uno dei semafori, al processo **P** il momento di passare alla successiva riga.

I processi dovranno terminare correttamente e spontaneamente alla fine dei lavori, liberando qualunque struttura persistente di IPC.

Note:

- assumere una dimensione massima fissa per la riga del file di testo (almeno 2048 byte per il file di esempio);
- per il controllo case-insensitive di due singoli char si possono usare **tolower()** o **toupper()**.

**Tempo:** 2 ore e 10 minuti

In allegato sarà fornito un file di esempio su cui lavorare: ***la-compagnia-dell-anello-estratto.txt*** ([link](#))

L'output tipo atteso su tale file è il seguente (grassetto e troncamenti esclusi):

**\$ parallel-alpha-stats la-compagnia-dell-anello-estratto.txt**

**[P] riga n.1:** Quando il signor Bilbo Baggins di Casa Baggins annunzio' che avrebbe presto festeggiato il suo centoundicesimo compleanno con una festa sontuosissima, tutta Hobbiville si mise in agitazione.

**[S] riga n.1:** A=15 B=8 C=6 D=3 [...] Z=2

**[P] riga n.2:** Bilbo era estremamente ricco e bizzarro e, da quando sessant'anni prima era sparito di colpo, per ritornare poi inaspettatamente, rappresentava la meraviglia della Contea. [...] non sembrava giusto che qualcuno possedesse (palesamente) l'eterna giovinezza ed allo stesso tempo (per fama) ricchezze inestimabili.

**[S] riga n.2:** A=100 B=16 C=32 D=22 [...] Z=9

**[P] riga n.3:** "Sono cose che dovremo scontare", dicevano; "non e' secondo natura, e ci porterà dei guai!".

**[S] riga n.3:** A=6 B=0 C=6 D=4 [...] Z=0

[...]

**[P] riga n.10:** "Com'e' quel Frodo che vive con lui?", s'informo' il vecchio Naquercio di Lungacque. "Si chiama Baggins, ma pare che sia piu' che per meta' di sangue Brandibuck. Non so proprio perché diamine un Baggins di Hobbiville sia andato a cercarsi una moglie nella Terra di Buck, dove la gente e' così strana".

**[S] riga n.10:** A=24 B=7 C=16 D=9 [...] Z=0

**[S] intero file:** A=402 B=76 C=154 D=103 [...] Z=23