

Sistemi Operativi
prova di laboratorio
– 28 settembre 2021 –

Creare un programma **search-all-words.c** in linguaggio C che accetti invocazioni sulla riga di comando del tipo:

search-all-words <text-file> <word-1> [<word-2>] ... [<word-n>]

Il programma dovrà fondamentalmente leggere un file testuale e ricercare tutte le righe che contengono tutte le parole specificate (in modalità case-insensitive e in un qualunque ordine).

Il programma una volta avviato si istanzierà in un processo che chiameremo **P**: questo al suo avvio creerà $(2+n)$ processi figli (**R**, **O**, **W-1**, ..., **W-n**) con $n \geq 1$. I processi **W-i** e **R** useranno un segmento di memoria condiviso per comunicare; i processi **R** e **O** useranno una pipe. Per coordinare i processi, ove necessario, si dovranno usare semafori nel numero minimo indispensabile.

I ruoli dei vari processi saranno i seguenti:

- il processo **P** dovrà occuparsi, oltre a creare i processi figli, anche di predisporre le strutture di IPC e di distruggerle una volta terminati gli altri;
- il processo **R** dovrà leggere il file specificato e, per ogni riga, passare la stessa ai vari processi **W-i** per la ricerca della rispettiva parola; se tutti i processi **W-i** confermano la presenza della rispettiva parola, il processo **R** dovrà inviare la riga in questione al processo **O** tramite la pipe; diversamente la riga verrà scartata e si procederà con la successiva;
- i processi **W-i**, ogni volta che verranno attivati, dovranno ricercare la propria parola all'interno della riga contenuta nel segmento condiviso; l'esito della ricerca dovrà essere segnalato in modo opportuno al processo **R**;
- il processo **O** si limiterà a visualizzare a video le righe ricevute da **R** tramite la pipe.

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 la ricerca case-insensitive è possibile usare la funzione **strcasestr()**.

Tempo: 2 ore e 30 minuti

In allegato sarà fornito un file di esempio su cui lavorare: *la-compagnia-dell-anello.txt*

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

\$ search-all-words la-compagnia-dell-anello.txt frodo HOBBIT

Il maggiore ed il preferito era **Frodo** Baggins. A novantanove anni Bilbo lo adottò e lo portò con sé a Casa Baggins, e tutte le speranze dei Sackville-Baggins sfumarono. Si dà il caso che tanto Bilbo quanto **Frodo** festeggiassero [...] gli **Hobbit** chiamavano gli irresponsabili anni tra l'infanzia e la maggiore età (33).

Passarono dodici anni. Ad ogni [...] avrebbe compiuto centoundici anni; 111, un numero un po' curioso ed una veneranda età per un **Hobbit** (il Vecchio Tuc stesso aveva raggiunto soltanto i centotrenta anni); **Frodo** [...]

«Hai ragione, Nonno!», disse il Gaffiere. «Il Brandibuck [...] un giorno o l'altro capitasse loro qualche guaio. Comunque, di **Hobbit** gentili come il signor **Frodo** è [...]

«E' il segnale per il pranzo!», disse Bilbo. Gli **Hobbit**, dimenticando [...] erano strettamente riservati a dodici dozzine di persone (numero che gli **Hobbit** chiamavano «un lordo», termine che non era però considerato adatto alle persone). Gli ospiti erano tutti scelti tra le famiglie imparentate con **Frodo** e Bilbo, [...]

Frodo era l'unico fra i presenti [...] scosso: tutt'a un tratto si era reso conto che amava immensamente il vecchio **Hobbit**. [...]

Quale padrone di Casa Baggins, **Frodo** sentì che aveva il noioso dovere di salutare gli ospiti. Ormai per tutto il campo si era sparso il rumore di strani avvenimenti, ma **Frodo** si limitava ad [...] le persone importanti. Una per una svanirono nel buio, piene di **Hobbit** sazi, [...]

Otto sarebbe stato l'erede di Bilbo, se questi non avesse adottato **Frodo**. Egli lesse il testamento con attenzione e andò in bestia. Infatti il testo era, sfortunatamente per lui, molto chiaro e corretto (in conformità alle norme **hobbit** che [...]

Esplorarono insieme la casa, espellendo tre giovani **Hobbit** (due Boffin ed un Bolgeri) che sfondavano tranquillamente le pareti di una delle cantine. **Frodo** ebbe [...]

\$ search-all-words la-compagnia-dell-anello.txt Anello gandalf FroDO

Ritornò con passo [...] pesante che aveva preparato e che era ormai quasi pieno. Dopo avere infilato nella busta l'**anello** d'oro e la catenella, la chiuse, la sigillò e la indirizzò a **Frodo**. Dapprima la posò sulla mensola del camino, ma poi, ripensandoci, la riprese e la mise in tasca. In quel momento la porta si aprì e **Gandalf** entrò veloce.

«Non ti azzardare a fare una cosa del genere!», esclamò **Gandalf** sedendosi. «Sii cauto con quell'**anello**, **Frodo**! Ti dirò che è soprattutto per questo che sono venuto a dirti un'ultima parola».