

Problema 2 – Kmalloc

100 de puncte

*"Yellow sun, its evil twin,
In the black, the winds deliver him"*

Umanitatea se află în pragul colapsului nuclear. Dr. Merkwürdigliebe proiectează un sistem de operare pentru ghidarea rachetelor. Supraviețuirea umanității depinde de algoritmul de alocare a memoriei, implementat de funcția **kmalloc**.

Această funcție primește un singur parametru `size`, număr natural, identifică o zonă continuă liberă de memorie de mărime 2^{size} și returnează adresa de început a acesteia. După acest moment, zona respectivă de memorie devine ocupată.

Sistemul de operare are la dispoziție N octeți numerotați de la 0 la $N-1$. Se dau P intervale continue de memorie, care sunt rezervate deja și nu pot fi folosite pentru alocare. Funcția **kmalloc** va fi apelată până la întâlnirea lui -1 .

Programul pe care îl veți scrie pentru a salva umanitatea va furniza o implementare a funcției **kmalloc** și nu va citi și nu va scrie din/în niciun fișier. În schimb, programul vostru va interacționa cu un program al comisiei care rulează în paralel.

Mod de interacțiune

Va trebui să citiți de la intrarea standard, de pe prima linie, două numere întregi N și P cu semnificațiile din enunț. Următoarele P linii vor conține câte două numere întregi între 0 și $N-1$, reprezentând adresa de început și cea de sfârșit a intervalelor rezervate. Aceste intervale nu se vor suprapune și vor fi date în ordinea crescătoare a adreselor ocupate.

Valorile parametrilor corespunzători apelurilor funcției **kmalloc** vor fi citite câte unul pe linie. Programul va trebui să afișeze pe ecran adresa de memorie de început a zonei alocate, înainte de a citi valoarea parametrului care corespunde următorului apel al funcției **kmalloc**.

Se **garantează** că toate cererile de alocare de memorie pot fi satisfăcute de către un algoritm potrivit.

Recomandări de programare

- Programatorilor în C li se recomandă să apeleze `fflush(stdout);` după ce au terminat de scris o linie completă la ieșire.
- Programatorilor în C++ care folosesc streamuri li se recomandă să apeleze `cout.flush();` după ce au terminat de scris o linie completă la ieșire.
- Programatorilor în Pascal li se recomandă să apeleze `flush(output);` după ce au terminat de scris o linie completă la ieșire.

- Recomandăm ca programatorii C/C++ care citesc datele cu funcția `scanf()`, să nu specifice marcajul de sfârșit de linie `'\n'` în șirul care descrie formatul de citire. De exemplu, citirea valorilor variabilelor `N` și `P` se va realiza astfel:
`scanf("%d %d", &N, &P);`

Restricții și precizări

- $1 \leq N \leq 2^{62}$
- Numărul de query-uri nu va depăși 600 000
- $0 \leq P \leq 100\,000$
- Programul comisiei se va adapta la strategia aleasă de concurent.
- În cazul în care programul vostru nu poate răspunde la o secvență validă de alocări, se vor acorda punctaje parțiale în funcție de poziția primului răspuns nepotrivit.

Exemplu

Citire	Afișare	Explicații
13 2		13 octeți disponibili numerotați de la 0 la 12, 2 intervale rezervate.
5 5		Octetul 5 este rezervat
6 6		Octetul 6 este rezervat
2		Se dorește alocarea unei zone de 4 octeți
	0	Alocă octeții 0, 1, 2, 3
0		Se dorește alocarea unei zone de 1 octet
	4	Alocă octetul 4
1		Se dorește alocarea unei zone de 2 octeți
	7	Alocă octeții 7, 8
2		Se dorește alocarea unei zone de 4 octeți
	9	Alocă octeții 9, 10, 11, 12
-1		Final de program

Timp maxim de executare: 2.5 secunde/test (din care programul comisiei necesita 0.75)

Memorie totală disponibilă: 64MB (segment de date + stivă)

Dimensiune maximă a sursei: 20KB