

Serwer wydruków

<https://szkopul.edu.pl/problemset/problem/swy/site>

Dla każdego

Serwer wydruku potrzebuje zarówno wielka korporacja z wieloma oddziałami, jak również małe, kilkuosobowe biuro czy też po prostu domowi użytkownicy.

Dlaczego?

Nie musimy stać przy drukarce, sprawdzać czy jest włączona, czy jest wolna. Zlecamy drukowanie a serwer wydruków ustawia nasze zadanie, poinformuje nas gdy praca jest gotowa do odbioru.

By zyskać klienta

Firma produkująca drukarki DRUKAREX postanowiła, że jej najmniejsze urządzenia przeznaczonych dla domu czy małych biur będą miały wbudowany serwer wydruku. To nieduży koszt, a istotna przewaga konkurencyjna.

Bierzesz?

DRUKAREX szuka osoby, która napisze taki serwer wydruków. Firmy piszące oprogramowanie na zlecenie nazywane są „Software House”. Może to zlecenie stanie się dla Ciebie początkiem czegoś większego?

Wersja 1.0

Wersja 1.0 nie musi mieć wielu funkcjonalności. Poza tym jest to rozwiązanie jest dla małych zespołów i gospodarstw domowych. Bardzo dobra okazja by zaistnieć.

Wejście / wyjście

Pierwsza linia wejścia składa się z jednej liczby naturalnej n ($1 \leq n \leq 10^5$) oznaczającej ilość żądań do systemu obsługi drukarki.

W kolejnych n liniach znajduje się jedno z 3 możliwych poleceń. Polecenia następują w rosnących chwilach czasowych:

Polecenie 1:

d *czas* – żądanie wydruku które nastąpiło w chwili *czas*.

Oznaczenie *czas* jest liczbą z przedziału od 1 do 10^9 . Oznacza kolejny moment w czasie który upływa.

Dla tego dla polecenia dodaj żądanie wydruku do kolejki wydruków. Kolejka oraz wypisz użytkownikowi liczbę zleceń wydruku przed nim oraz oczekiwany czas na

wydruk. Dane wypisujemy po angielsku, gdyż drukarki będą sprzedawane na całym świecie. Dane wypisz w oddzielnej linii:

Request accepted. You are number k in queue, expected time is p seconds.
Jeśli drukarka jest wolna to długość kolejki wynosi 1 ($k=1$) – w kolejce znajduje się tylko nasze zadanie.

Jeśli do tej pory nie było wydruków to jako czas oczekiwania wypisz -1 ($p=-1$)
Średni czas pojedynczego druku to łączny czas dotychczasowych wydruków podzielony przez ilość wydruków.

Spodziewany czas oczekiwania na wydruk to liczba osób w kolejce pomnożony przez średni czas pojedynczego wydruku zaokrąglony do dołu. W spodziewanym czasie oczekiwania nie uwzględniamy czasu jaki drukarka drukuje aktualne żądanie.

Polecenie 2:

g czas

Drukarka jest gotowa do kolejnego wydruku w chwili *czas*. Może to oznaczać:
a. Drukarka zakończyła właśnie drukowanie - po każdym zakończonym wydruku drukarka zgłasza swoją gotowość. My automatycznie, w tej samej chwili dajemy kolejne zadanie do wydruku oraz wypisujemy informację o zakończonym wydruku:

Printer is ready. Print time: t seconds.

gdzie t to czas ostatniego wydruku począwszy od żądania wydruku do jego zakończenia.

b. Drukarka może zgłaszać żądanie gotowości nawet jak nie ma nic do wydruku i jest wolna – by przypomnieć, że można drukować – wówczas należy wypisać:

Printer is ready.

Polecenie 3:

s – pokaż statystyki.

Wypisz na ekran największą liczbę czekających wydruków (q), ile czasu najdłużej trwało oczekiwanie na wydruk począwszy od żądania wydruku do jego zakończenia (w). Jeśli drukarka nie skończyła żadnego wydruku to dla obydwu wartości wypisz 0. Statystyki są niezbędne dla biura by podjąć decyzję czy zakupić kolejną drukarkę czy nie. Statystyki wypisz następująco:

Stats: Longest queue: q , longest waiting time: w seconds.

Zakładamy, że na początku

- a. Chwila czasowa jest 1
- b. Drukarka jest gotowa do wydruku i nie ma żadnych wydruków oczekujących.

c. Do tej pory był zero oczekujących i zerowy czas oczekiwania

Przykład

Wejście

9

s

d 2

g 5

g 6

d 7

d 11

g 15

d 21

s

Wyjście

Stats: Longest queue: 0, longest waiting time: 0 seconds.

Request accepted. You are number 1 in queue, expected time is -1 seconds.

Printer is ready. Print time: 3 seconds.

Printer is ready.

Request accepted. You are number 1 in queue, expected time is 3 seconds.

Request accepted. You are number 2 in queue, expected time is 6 seconds.

Printer is ready. Print time: 8 seconds.

Request accepted. You are number 2 in queue, expected time is 10 seconds.

Stats: Longest queue: 2, longest waiting time: 8 seconds.

Wyjaśnienie wyjścia

Stats: Longest queue: **0**, longest waiting time: **0** seconds.

*Polecenie #1 **s** – statystyki , do tej pory brak żądań wydruku (najdłuższa kolejka **0**), brak zakończonych wydruków (najdłuższy czas oczekiwania to **0**)*

Request accepted. You are number **1** in queue, expected time is **-1** seconds.

*Polecenie #2 **d 2** – żądanie druku w chwili **2**. W kolejce liczba zadań **1** (nasze zadanie), brak zakończonych wydruków do tej pory więc wypisujemy oczekiwany czas druku **-1**.*

Printer is ready. Print time: **3** seconds.

*Polecenie #3 **g 5** – drukarka zakończyła w chwili **5** drukowanie rozpoczęte w chwili **2** więc czas druku **3** sekund.*

Printer is ready.

*Polecenie #3 **g 6** – drukarka ponownie zgłosiła swoją gotowość, lista zadań jest pusta, wypisujemy sam komunikat.*

Request accepted. You are number **1** in queue, expected time is **3** seconds.

*Polecenie #4 **d 7** – żądanie druku w chwili **6**. W kolejce liczba zadań **1** (nasze zadanie), do tej pory zakończyło się jedno zadanie o łącznym czasie **3**, więc wypisujemy oczekiwany czas druku **3**.*

Request accepted. You are number **2** in queue, expected time is **6** seconds.

*Polecenie #5 **d 11** – żądanie druku w chwili **11**. W kolejce liczba zadań **2** (łącznie z naszym), do tej pory zakończyło się jedno zadanie o łącznym czasie **3**, więc wypisujemy oczekiwany czas druku **6** – liczba zadań w kolejce (2) pomnożony przez średni czas wydruku (**3**)*

Printer is ready. Print time: **8** seconds.

*Polecenie #6 **g 15** – drukarka zakończyła w chwili **15** drukowanie rozpoczęte w chwili **7** więc czas druku **8** sekund.*

Request accepted. You are number **2** in queue, expected time is **10** seconds.

*Polecenie #7 **d 21** – żądanie druku w chwili **21**. W kolejce liczba zadań **2** (łącznie z naszym), do tej pory zakończyły się dwa zadania o łącznym czasie **11**, więc średni czas druku to **5** ($11/2$ zaokrąglone do dołu). Wypisujemy oczekiwany czas druku **10** – liczba zadań w kolejce (2) pomnożony przez średni czas wydruku (**5**)*

Stats: Longest queue: **2**, longest waiting time: **8** seconds.

*Polecenie #8 **s** – statystyki, do tej pory najdłuższa kolejka **2** zadania, najdłuższy czas oczekiwania na gotowy wydruk to **8** sekund.*