

Основна функционалност (50 точки)

Студиото за разработка на игри Blizzard Entertainment има нужда от помощ в разработването на прототип на следваща игра от поредицата StarCraft.

Подобно на предишните версии на играта, когато играта стартира, играчът разполага с 5 работници (SCV), Команден център (Command Center) и 0 минерали. Целта на играча е да построи 20 войника. Войниците струват минерали, които се набавят с помощта на работници. Броят на минералните блокове се подава като аргумент при стартирането на играта. Играта приключва след като се изкопаят всички минерални блокове на картата и се построят 20 войника. Играчът подава команди на стандартния вход. Целта на задачата е да се реализира синхронизация на нишки посредством mutex-и.

Работници

Работниците служат за добиване на минерали. Изпълняват следната поредица от действия:

- Придвижване до непразен минерален блок (симулира се време, 3s).
- Всеки работник локално пази информация кои минерални блокове са празни.
- Проверка дали минералния блок е свободен (не се симулира допълнително време)
- Ако не е свободен, работникът се предвижва до следващия непразен минерален блок, което отново се симулира с време.
- Копане на минерали (не се симулира допълнително време).
- Преди започването на копане на стандартния изход трябва да се изведе съобщението - "SCV N is mining from mineral block M", където N е поредния номер на работника, а M - поредния номер на минералния блок.
- Транспортиране на минералите до Командния център (симулира се време, 2s). При стартиране на транспортирането трябва да се изведе - "SCV N is transporting minerals".
- Разтоварване на минералите (не се симулира допълнително време). След успешно разтоварване трябва да се изведе - "SCV N delivered minerals to the Command Center".
(Връщане на стъпка 1).
- При всяко копане се добиват 8 минерала. Всеки работник трябва да се изпълнява в отделна нишка.
- При изчерпване на минералите на картата нишките на работниците трябва да прекратят изпълнението си.

Команден център

Командният център служи за обучение на войници и като място за разтоварване на минерали. Обучението на войници не пречи на разтоварването на минерали. Исквания:

- В Командния център трябва да може да се разтоварват минерали и да се обучават войници едновременно.
- Само по един работник може да разтоварва минерали в Командния център по едно и също време.

Обучаването на войник струва 50 минерала и се симулира време за обучение 1s. След обучението на войник трябва да се изведе съобщението "You wanna piece of me, boy?".

Команди подавани от играча

Командите се подават от играча на стандартния вход. Възможните команди са:

-”m” за да се построи нов войник.

Общи

- Първоначалният брой минерални блокове е 2 (ако не е подаден аргумент на програмата).
- Всеки минерален блок съдържа 500 минерала.
- Общият брой работници и войници не може да надвишава 200.
- Всички нишки трябва да работят паралелно една спрямо друга.
- Синхронизацията между отделните нишки трябва да става посредством mutex-и.
- Симулирането на време става чрез използването на sleep().
- Не е нужно да се следи за ситуации, в които играчът не може да завърши успешно

играта.

- При приключване на играта трябва да се изведе броя на първоначалните минерали на картата, текущото количество минерали на играча, броя на работници и броя на войници (Пример: “Map minerals N, player minerals M, SCVs X, Marines Y”, където N, M, X, Y са броя на съответните ресурси). При правилно решение на задачата, сумата на текущото количество минерали и похарчените за единици ВИНАГИ ще е равна на първоначалните минерали на картата.

Примерна игра

SCV 1 is mining from mineral block 1
SCV 1 is transporting minerals
SCV 1 delivered minerals to the Command Center
SCV 2 is mining from mineral block 2
SCV 2 is transporting minerals
SCV 2 delivered minerals to the Command Center
SCV 3 is mining from mineral block 1
SCV 3 is transporting minerals
SCV 3 delivered minerals to the Command Center
SCV 4 is mining from mineral block 2
SCV 4 is transporting minerals
SCV 4 delivered minerals to the Command Center
m
Not enough minerals.
SCV 5 is mining from mineral block 2
SCV 5 is transporting minerals
SCV 5 delivered minerals to the Command Center
SCV 1 is mining from mineral block 1
SCV 1 is transporting minerals
SCV 1 delivered minerals to the Command Center
SCV 2 is mining from mineral block 2
SCV 2 is transporting minerals
SCV 2 delivered minerals to the Command Center
m
You wanna piece of me, boy?

...

Map minerals 1000, player minerals 0, SCVs 5, Marines 20

Поддръжка на N на брой работници (25 точки)

- Играчът има възможност да обучава работници от Командния център, чрез въвеждане на команда “s” на стандартния вход.

- Цената на един работник е 50 минерала и времето за обучение е 4s. След обучението на работник трябва да се извежда съобщението “SCV good to go, sir.”.

...

SCV 1 is mining from mineral block 1

SCV 1 is transporting minerals

SCV 1 delivered minerals to the Command Center

s

SCV 1 is mining from mineral block 2

SCV 1 is transporting minerals

SCV good to go, sir.

SCV 2 is mining from mineral block 3

SCV 2 is transporting minerals

SCV 1 delivered minerals to the Command Center

SCV 2 delivered minerals to the Command Center

...

Обработка на грешки (25 точки)

При логически грешки от страна на играча трябва да се изведе съобщение за грешка и играта да се продължи. Пример за логическа грешка е строенето на войник, когато няма достатъчно събрани минерали. Ако при извикване на `pthread_create`, `pthread_mutex_init`, и т.н. възникне грешка, трябва да се изведе съобщение за грешка и програмата да се прекрати.

Изисквания към решението и оценяване

Програмата трябва да бъде написана на езика C съгласно ISO/IEC 9899:1999.

Правилата за оценяване са следните. Приемаме, че напълно коректна и написана спрямо изискванията програма получава максималния брой точки — 100% или 100 точки. Ако в решението има пропуски, максималният брой точки ще бъде намален съгласно правилата описани по-долу.

За работа с нишки трябва да се използва семейството от функции `pthread_create()`, `pthread_mutex_init()`, и т.н.

Програмата трябва да продължи да работи коректно, ако се изпуснат всички извиквания към `sleep()`.