

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – София

Курсова работа

по

„Операционни системи“

на тема

**„Игра с графичен интерфейс
представяща алгоритъм на
банкера“**

автор: Николай Чобанов, фак. № 121214189

преподавател: доц. Надя Ангелова

Съдържание:

1. Цел на проекта
2. Какво представлява проекта (на кратко)
3. FrontEnd (външен облик)
 - а) Константна информация
 - б) Моментни стойности на паричните параметри
 - в) Командни бутони с включена информационна функция
 - г) Бутон „Exit“ (изход)
 - д) Status (Статус) бар
 - е) Текущо време от началото на играта
 - ж) Най добър резултат
 - з) Основен прозорец
4. BackEnd (функционална част)
 - а) Макроси
 - б) Типова данни
 - в) Класове на средата
 - г) Нишки и критични секции
 - д) Функции
 - е) Работа с файл
5. Логика
 - а) Главна функция
 - б) Функция за инициализиране на началните стойности на структурите
 - в) Основна функция на нишките
 - г) Функция за избор на опция
 - д) Функция за обновяване на данните извеждани на екрана
 - е) Функция за статус бара
 - ж) Функция проверяваща дали играта е приключила успешно
 - з) Други функции
6. Изображения показващи различни диалогови прозорци, които могат да се появят по време на игра

1. Цел на проекта.

Основната идея на проекта е по забавен начин да се представи принципът на работа на алгоритъмът на банкера.

2. Какво представлява проекта (на кратко).

Проекта представлява игра с графичен потребителски интерфейс. В тази игра потребителя цели за максимално кратко време да обслужи всички клиенти успешно. В случай че изпадне в мъртва хватка, на потребителя се извежда съобщение, че е загубил играта и той трябва да започне отначало. В случай че потребителят спечели и подобри предишното най-добро постижение, новото най-добро постижение се записва и на потребителя се извежда съобщение че е победил в играта и е подобрил досегашният рекорд, в случай че потребителя спечели, но не подобри настоящият рекорд, то програмата извежда съобщение, че потребителя е победил, но не се коригира най-доброто постижение.

3. FrontEnd (външен облик).

В потребителския интерфейс има няколко основни дяла.

Rules of the game:
Serve all clients with Bank's capital as faster as you can! Enjoy!
Option 1 means taking 1500 for a few seconds and return it after that.
Option 2 means taking 500 for a few seconds and get a 1000 more after that, wait a few seconds and return it all.

3

Max capital: 2000
Current capital: 2000

Exit

Г

6

	Client 0	Client 1	Client 2	Client 3	Client 4	Client 5
Max Credit:	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Returned Money:	0	0	0	0	0	0
Current Credit:	0	0	0	0	0	0

B Ask for money Ask for money Ask for money Ask for money Ask for money Ask for money

Д Status:

Time
18
e

Current record
Ж 75

а) **Константна информация.** – Показва правилата на играта. От там потребителят може да се запознае с правилата на играта и да състави своята стратегия за сигурна и бърза победа.

Информацията в този раздел гласи:

Rules of the game:

Serve all clients with Bank's capital as faster as you can! Enjoy!

Option 1 means taking 1500 for a few seconds and return it after that.

Option 2 means taking 500 for a few seconds and get a 1000 more after that, wait a few seconds and return it all.

Правила на играта:

Обслужете всички клиенти с капитала на банката колкото можете по бързо!

Приятна игра!

Опция 1 означава вземане на 1500 за няколко секунди и връщане на сумата след това.

Опция 2 означава вземане на 500 за няколко секунди и вземане на още 1000 след това, чакане на няколко секунди и връщане на цялата сума.

б) Моментни стойности на паричните параметри. - Показва какви са моментните стойности на конкретни параметри за банката или за даден клиент. За банката стойностите които се извеждат са максимален капитал и моментен капитал. За клиентите се извеждат стойности максималната сума която му е необходима за да бъде обслужен, кредита който в момента е взел и средствата, които е взел използвал и върнал.

в) Командни бутони с включена информационна функция. – Потребителят може да използва бутоните за да накара даден клиент да поиска още средства от банката. Също така потребителят може да се информира от надписа върху бутоните, докато те са неактивни, за това каква дейност извършва клиента в момента. Докато бутоните са активни на тях е изписан текста „Ask for money“ (Поискай средства). Докато са неактивни върху тях може да са изписани следните текстове „Using money“ (Усвоява/използва средствата), „Waiting for money“ (Изчакване за средства), „Client served“ (Клиента е обслужен). В случай че текста е „Ask for money“ (Поискай средства) бутонът е активен и потребителя може да накара клиента, чрез натискане на бутона, да поиска средства от банката. В случай че текста изписан върху бутона е „Using money“ (Усвоява/използва средствата) това означава, че бутонът е неактивен. Поисканият кредит от банката е одобрен и отпуснат, клиента в момента разполага със средствата. В случай че текста изписан върху бутона е „Waiting for money“ (Изчакване за средства) то бутонът е неактивен. Клиентът е поискал средства от банката и изчаква банката да му ги отпусне. „Client served“ (Клиента е обслужен) е най-благоприятния надпис, който потребителят може да види върху бутона. В случай че този надпис е изписан, това означава че клиента е обслужен успешно и той вече не влияе на играта.

г) Бутон „Exit“ (изход). – При натискането на бутона за изход излиза диалогов прозорец с надпис „Are you sure?“ (Сигурен ли си), който подканя потребителите да дадат потвърждение, ако искат да изключат играта или да не потвърдят в случай че бутонът „Exit“ (изход) е бил натиснат по погрешка. В диалоговият

прозорец са активни следните два бутона „Yes“ (Да) и „No“ (Не). В случай че потребителят избере бутон „Yes“ (Да) то диалоговият прозорец и приложението се затварят (играта приключва неуспешно за потребителя). В случай че потребителят избере бутон „No“ (Не) то играта продължава.

д) Status (Статус) бар. – Идеята на Статус бара е да визуализира актуална информация на потребителя. В статус бара се показват няколко типа съобщения. Първият тип уведомява потребителя че даден клиент е избрал опция за своя кредит. Пример "Client N selected option X" (Клиент N избра опция X), където N е номерът на клиента, а X е опцията, която е предпочел за своя кредит. Втория тип съобщение, което се показва в Статус бара дава информация относно това, че даден клиент е бил обслужен. Това че даден клиент е бил обслужен не означава, че играта е приключила, играта приключва когато всички клиенти са обслужени успешно! Пример - „Client N has been served!“ (Клиент N беше обслужен!), където N е номерът на обслуженият клиент. Друг вид съобщение е съобщение за приключила игра. Съобщенията, които се появяват тук са няколко, тъй като играта може да приключи по няколко начина играта може да приключи с победа и тогава съобщението, което се изписва в Статус бара е „Congratulations! You win the game“ (Поздравления! Вие спечелихте играта!). Другият изход от играта е когато играта приключи с победа за потребителя и подобряване на рекорда, тогава съобщението, което се изписва в Статус бара гласи „Congratulations! You win the game! You achieved new high score!“ (Поздравления! Вие спечелихте играта! Вие постигнахте нов най-добър резултат!). В случай на загуба в статус бара се изписва съобщение „DEADLOCK- GAME OVER!“ (Мъртва хватка – играта свърши!).

е) Текущо време от началото на играта. - Идеята е да измерва текущото време от началото на играта и да уведомява потребителя. Таймерът автоматично спира, в момента когато играта приключи.

ж) Най-добър резултат. – Идеята на полето с най добър резултат е да известява потребителя за предходното най-добро постижение. Ако потребителя подобри този рекорд, то стойността в полето **Current record (Настоящ рекорд)** ще бъде актуализирана след приключването на играта.

з) Основен прозорец. – Основният прозорец по компактен и практичен начин събира всички функционалности на приложението. Правейки го интуитивно (User friendly).

4. BackEnd (функционална част).

Има за цел да направи така че подаваните от потребителя команди да се изпълняват коректно.

а) Макроси. – Програмата съдържа множество макроси целящи най вече да направят кода по четим и да липсват така наречените „магически числа“ (magic numbers), друга функция която изпълняват е пестенето на ресурс.

б) Типова данни. - В основата си програмата съдържа множество глобални променливи, които съхраняват стойности използвани от много функции. Изборът тези променливи да се глобални е продиктуван от желанието да се избегне излишно усложняване на кода. Освен глобални променливи програмата съдържа множество локални променливи, които се ползват като временни само в рамките на дадена функция или клас. В програмата се използва и два произволно дефинирани типа данни единият е от тип „client“ и съдържа в себе си 5 полета от тип double съхраняващи съответно „maxCredit“, „currentCredit“, „other“, „willReturnMoney“ и „neededMoney“. И три полета от целочислен тип int съхраняващи съответно „isWaitingForMoney“, „usedOptions“ и „number“. Другият произволен тип данни е от тип „bank“ и съхранява в себе си две стойности от тип double съответно „maxCapital“ и „currentCapital“.

в) Класове на средата. – Средата използвана за разработката на проекта е „RadStudio“ и за всеки бутон (button), текстово поле (text box), етикет (label) и др. се използват класове.

г) Нишки и критични секции. – Нишките в „RadStudio“ работят на същия принцип принцип както нишките в C, но синтаксиса им е една идея по особен. Функционалността на това което в C наричаме мютекс (mutex), тук се поема от критична секция (TCriticalSection) – употребата им не е особено сложна и няма да бъде разглеждана в документацията към проекта.

д) Функции. – функциите имат за цел да изпълняват главната логика в програмата, да подпомагат главната логика и да изобразяват следствията от действията на потребителя. Повече относно основните функции и техните приложения ще бъде описано в точка 5. Логика.

е) Работа с файл. – програмата работи с файл, който съхранява най-доброто постижение до момента, в случай че то бива подобро програмата презаписва новата стойност във файла.

5. Логика.

Основната логика в играта е следната, създават се 6 нишки по една съответно за всеки клиент, който трябва да бъде обслужен.

а) Главна функция. – тя инициализира част от променливите, извиква функция, която да инициализира структурите и стартира броячите (таймерите).

б) Функция за инициализиране на началните стойности на структурите. – тази функция има за цел да присвои начална стойност на структурите отговарящи за отделните клиенти. Данните за всички клиенти се съдържат в масив от данни от тип „client“.

в) Основна функция на нишките. – функцията на нишките представлява цикъл, който продължава докато клиента, за който функцията отговаря не бъде обслужен. При натискане на бутон за поискване на средства от страна на потребителя функцията започва извиква друга помощна функция, която има за цел да определи каква опция избира потребителя за своя кредит. След това чрез

множество проверки се установява дали банката има нужният капитал да отпусне кредита на клиента, в случай че банката има нужният капитал то параметрите на клиента се променят, част от капитала на банката се прехвърля като текущ кредит клиента задържа средствата за определено време и в зависимост от опцията, която е избрал той връща кредита или изисква допълнителни средства. В случай че капиталът на банката е недостатъчен то клиента изчаква известно време преди отново да провери дали банката има нужния капитал за да му отпусне средства. Моментния капитал на банката е споделен ресурс от ключово значение, чието заключване при използване е задължително. В случай че ресурса не бъде заключен, то могат да настъпят неочаквани събития и резултатите са непредвидими. По време на взимането на кредити или изчакването на такъв функцията има задача да промени множество параметри, които се използват от други части на програмата за проверка дали играта е спечелена от потребителя, загубена от потребителя или ако е настъпило друго събитие. Почти всички допълнителни параметри, които се обработват от основната функция на нишката са споделени ресурси, чието заключване при ползване е силно препоръчително, тъй като ако останат отключени те могат да доведат до грешни изчисления на функциите които ги ползват и от там до неприятни проблеми (бъгове) в програмата.

г) Функция за избор на опция. - Опциите, които клиента може да избере са две и се избират на произволен принцип с помощта на функцията за избор на опции. Опциите не могат да се повтарят, тоест ако клиента веднъж вече е избрал да тегли кредит по схема отговаряща на първата опция, то той не може повторно да я използва. Случайността при избора на опция се постига чрез готовата функция `rand()`. А основно задължение на функцията за избор на опция е потребителя да не избира повторно една и съща опция.

д) Функция за обновяване на данните извеждани на екрана. - Обновяването на данните извеждани на екрана става чрез функция, която се изпълнява с честота зададена от втори таймер. Вторият таймер е необходим за да може информацията да е достатъчно актуално и да се опреснява без да има забавяне, което може да е фатално за постиженията на потребителя по време на игра. Тази функция също така проверява дали играта е приключила, проверката за това дали играта е спечелена се извършва в друга функция, но реално играта се прекратява тук.

е) Функция за статус бара. - Функцията за статус бара се грижи за това постоянно да информира потребителя за основни събития настъпили по време на игра, такива събития са избора на схема (опция), по която потребителя да изтегли кредит. Друга информация, за която функцията се грижи да бъде изведена е в случаите, когато даден клиент е обслужен и когато играта приключи.

ж) Функция проверяваща дали играта е приключила успешно. - Това е помощна функция, която извършва проверка целяща да установи дали играта е приключила с победа за потребителя.

з) **Други функции.** – в програмата се използват още няколко помощни функции, които имат различни предназначения, но тяхната дейност няма да бъде подробно обяснявана в документацията на този проект, тъй като те нямат съществена роля в изпълняването на главната логика на програмата.

6. Изображения показващи различни диалогови прозорци, които могат да се появят по време на игра.

The banker's algorithm - game

Rules of the game:
 Serve all clients with Bank's capital as faster as you can! Enjoy!
 Option 1 means taking 1500 for a few seconds and return it after that.
 Option 2 means taking 500 for a few seconds and get a 1000 more after that, wait a few seconds and return it all.

Max capital: 2000
 Current capital: 0

Exit

	Client 0	Client 1	Client 2	Client 3	Client 4	Client 5
Max Credit:	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Returned Money:	0	1500	0	0	0	0
Current Credit:	0	0	1500	0	500	0
	Ask for money	Ask for money	Using money	Waiting for money	Waiting for money	Ask for money

Status:
 Client 1 selected option 1
 Client 2 selected option 1
 Client 3 selected option 1
 Client 4 selected option 2

Time: 21
 Current record: 75

The banker's algorithm - game

Rules of the game:
 Serve all clients with Bank's capital as faster as you can! Enjoy!
 Option 1 means taking 1500 for a few seconds and return it after that.
 Option 2 means taking 500 for a few seconds and get a 1000 more after that, wait a few seconds and return it all.

Max capital: 2000
 Current capital: 500

Exit

	Client 0	Client 1	Client 2	Client 3	Client 4	Client 5
Max Credit:	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Returned Money:	0	1500	1500	1500	1500	0
Current Credit:	0	500	500	500	0	0
	Ask for money	Waiting for money	Waiting for money	Waiting for money	Ask for money	Ask for money


Status:
 Client 1 selected option 1
 Client 2 selected option 1
 Client 3 selected option 1
 Client 4 selected option 2
 Client 1 selected option 2
 Client 2 selected option 2
 Client 3 selected option 2

Time: 86
 Current record: 75

Banker1
 DEADLOCK - GAME OVER!
 OK

The banker's algorithm - game

Rules of the game:
 Serve all clients with Bank's capital as faster as you can! Enjoy!
 Option 1 means taking 1500 for a few seconds and return it after that.
 Option 2 means taking 500 for a few seconds and get a 1000 more after that, wait a few seconds and return it all.



Max capital: 2000
 Current capital: 2000

Exit

	Client 0	Client 1	Client 2	Client 3	Client 4	Client 5
Max Credit:	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Returned Money:	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Current Credit:	0	0	0	0	0	0
	Client served	Client served	Client served	Client served	Client served	Client served

Status:


Client 2 selected option 2
 Client 0 selected option 1
 Client 4 has been served!
 Client 0 has been served!
 Client 5 has been served!
 Congratulations! You win the game!

Banker1
 Congratulations! You win the game!
 OK

Current record
 75

The banker's algorithm - game

Rules of the game:
 Serve all clients with Bank's capital as faster as you can! Enjoy!
 Option 1 means taking 1500 for a few seconds and return it after that.
 Option 2 means taking 500 for a few seconds and get a 1000 more after that, wait a few seconds and return it all.



Max capital: 2000
 Current capital: 500

Exit

	Client 0	Client 1	Client 2	Client 3	Client 4	Client 5
Max Credit:	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Returned Money:	0	1500	1500	1500	1500	0
Current Credit:	0	500	500	500	0	0
	Ask for money	Waiting for money	Waiting for money	Waiting for money	Ask for money	Ask for money

Status:

Client 1 selected option 1
 Client 2 selected option 1
 Client 3 selected option 1
 Client 4 selected option 2
 Client 1 selected option 2
 Client 2 selected option 2
 Client 3 selected option 2

Confirm
 ? Are you sure?
 Yes No

Time
 86

Current record
 75