

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені І.І.МЕЧНИКОВА

Факультет математики, фізики та інформаційних технологій

Кафедра математичного забезпечення комп'ютерних систем

на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр»

на тему Створення підтримуючого програмного забезпечення на основі
узагальненого шаблону проектування Model-View-Controller

Creating a support software based on the generalized Model-View-Controller design pattern

Виконав: студент денної форми навчання

напряму підготовки 6.050102 – Комп'ютерна інженерія

Леонова Маргарита Юрївна

Керівник ст. викл. Лісіцина І.М.

Рецензент ст. викл. Берков Ю.М.

Рекомендовано до захисту:

Протокол засідання кафедри

№ від « » 2019 р.

Завідувач кафедри

Захищено на засіданні ЕК №

протокол № від « » 2019 р.

Оцінка _____ / _____ / _____

(за національною шкалою, шкалою ECTS, бали)

Голова ЕК

Є.В. Малахов

(підпис)

(прізвище, ініціали)

О.О. Арсірій

(прізвище, ініціали)

Одеса – 2019

АНОТАЦІЯ

Загальною проблемою, з якою стикаються викладачі та студенти в галузі комп'ютерних наук є складність у досягненні правильного розуміння реальної динамічної природи обчислювальних подій. У разі операційних систем, лекції, як правило, обмежуються тільки презентаціями концепцій і механізмів. У даній роботі реалізований симулятор з візуальним інтерфейсом, що може слугувати в якості ефективного інструменту підтримки для кращого викладання та вивчення понять і методів сучасних операційних систем, що дозволяє зробити більш ефективним весь процес навчання. Зроблено аналіз існуючих алгоритмів планування процесів, виділені їхні недоліки та переваги.

Симулятор реалізований за допомогою каркаса MVC-програми, що представляє собою набір універсальних класів, де параметром є модель предметної області.

ABSTRACT

A common problem faced by teachers and Computer Science students is the difficulty in attaining a proper understanding of the real dynamic nature of the computing events involved. In the case of operating systems, lectures are generally limited to only presenting concepts and mechanisms. This work implements a simulator with visual facilities to serve as an effective support tool for the better teaching and learning of the concepts and techniques in modern operating systems, serving as a way to render the whole process more efficient. In the process existing queuing models that fully characterize the processing system were analysed.

The simulator is implemented using the frame of an MVC application, which is a set of universal classes, where the parameter is the domain model.

АННОТАЦИЯ

Общей проблемой, с которой сталкиваются преподаватели и студенты в области компьютерных наук является сложность в достижении правильного понимания реальной динамической природы вычислительных событий. В случае операционных систем, лекции, как правило, ограничиваются только презентациями концепций и механизмов. В данной работе реализован симулятор с визуальным интерфейсом, могущий служить в качестве эффективного инструмента поддержки для лучшего преподавания и изучения понятий и методов современных операционных систем, позволяющего сделать более эффективным весь процесс обучения. Проанализированы существующие алгоритмы планирования процессов, выделены их достоинства и недостатки.

Симулятор реализован с помощью каркаса MVC-приложения, представляющего собой набор универсальных классов, где параметром является модель предметной области.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	6
ВСТУП	7
1 МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ НАВЧАННЯ ТЕОРІЇ ОПЕРАЦІЙНИХ СИСТЕМ...	9
1.1 Підходи до вивчення теорії операційних систем.....	9
1.2 Симулятори ОС, що використовуються в навчанні.....	10
1.3 Висновки та постановка задачі.....	12
2 АЛГОРИТМИ ПЛАНУВАННЯ ПРОЦЕСІВ	14
2.1 Критерії ефективності планування і вимоги до алгоритмів	14
2.2 Стратегії планування процесора.....	15
2.3 Висновки	23
3 АРХІТЕКТУРА І РЕАЛІЗАЦІЯ СИМУЛЯТОРА ПЛАНУВАННЯ ПРОЦЕСІВ В ОС.....	24
3.1 Функціонування обчислювальної системи.....	24
3.2 Проектування системи.....	26
3.3 Складови обчислювальної системи.....	27
3.4 Елементи реалізації предметної області.....	28
3.5 Підходи до програмної реалізації симулятора	36
3.6 Характеристика шаблону проектування MVC	36
3.7 Каркас програми.....	38
3.8 Реалізація симулятора з використанням каркаса MVC-програми...	39
3.9 Розробка елементів інтерфейсу	42
3.10 Висновки.....	43
ВИСНОВОК	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	45

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ППЗ – підтримуюче програмне забезпечення

ОС – операційна система

ЦП – центральний процесор

FCFS – стратегія планування ЦП у порядку надходження (First – Come, First – Served)

SJF – стратегія планування ЦП за найкращим інтервалом обслуговування (Shortest Job – First)

HPF – пріоритетна стратегія планування ЦП (Highest Priority First)

ВСТУП

Підтримуючим програмним забезпеченням (а також інструментальним засобом) будемо називати спеціалізоване програмне забезпечення, що використовується в процесі викладання навчального курсу.

Можна вважати, що використання ППЗ почалося ще в кінці 60-х років, коли Сеймур Пейперт став використовувати Project Logo turtle [1] для навчання студентів програмуванню. У 2000 році Річард Расала (Richard Rasala), професор Бостонського університету, у своїй статті «Інструментальні засоби на першому році навчання комп'ютерним наукам: педагогічний імператив» [2] висловив твердження, що «використання інструментальних засобів є обов'язковою умовою в сучасному навчальному плані першого року навчання». Однак використання ППЗ не обмежується тільки загальним курсом програмування.

У більшість програм бакалаврату в області комп'ютерних наук, як в Україні, так і за кордоном включається вивчення концепцій, що лежать в основі розробки ОС. Ці концепції можуть бути розглянуті як безпосередньо в дисципліні «Операційні системи», так і в дисципліні «Системне програмне забезпечення». Для кращого засвоєння студентами розглянутих концепцій необхідна наявність ППЗ, що ілюструє роботу алгоритмів розподілу ресурсів в багатозадачному ОС. Програми вищевказаних курсів крім лекційних включають і лабораторні заняття. Таким чином, ППЗ з цих курсів має, з одного боку, демонструвати реальну динамічну природу обчислювальних подій (для лекційних занять), а з іншого боку, дати можливість студентам хоча б спрощено реалізувати деякі з цих концепцій. Одночасно обидва завдання вирішують симулятори, призначені для створення динамічної і спрощеної моделі реальності.

Використання симулятора ОС з візуальним інтерфейсом як інструмент для кращого викладу і, відповідно, засвоєння концепцій і технологій успішно застосовується в різних університетах, зокрема у відділенні комп'ютерних

наук Папського Католицького університету Ріо де Жанейро [3], в Московському технічному університеті радіотехніки, електроніки та автоматики [4], широко використовуються подібні симулятори і в університетах США [5,6]. На жаль, більшість таких систем недоступні для використання в Україні, а ті, до яких є доступ, мають ряд недоліків. Серед таких недоліків слід виділити незначну кількість реалізованих алгоритмів; неможливість налаштування користувачем параметрів цих алгоритмів; мала кількість статистичних показників.

Метою даної роботи є розробка програмної системи, реалізованої у вигляді параметра для узагальненого шаблону проектування MVC, яка надасть можливість графічного моделювання (демонстрації) планування процесів в гіпотетичній операційній системі для використання в якості навчального інструменту для студентів з можливістю вибору і налаштування методів планування процесів, вибору способів організації черги до центрального процесора.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- дослідити предметну область;
- провести огляд існуючих аналогів;
- сформулювати вимоги до створюваної системи;
- побудувати загальну архітектуру системи і вибрати програмну платформу для її реалізації;
- спроектувати інтерфейс програми;
- виконати програмну реалізацію системи з урахуванням вимог, що диктуються каркасом шаблону проектування MVC, побудованим за допомогою механізму універсалізації (узагальненого MVC);
- провести тестування моделі.

ВИСНОВОК

Розроблено симулятор поведінки процесів в комп'ютерних системах з урахуванням заданих алгоритмів планування. Розглянуто основні алгоритми планування процесів.

Наявність такого симулятора процесів сприятиме підвищенню інтересу студентів до предмету навчання і поліпшенню засвоєння матеріалу.

Хоча зроблені спрощення і знижують схожість моделі та реальної системи (система є тільки наближенням до дійсності), тим не менш вони дозволяють продемонструвати відмінності, переваги та недоліки різних алгоритмів планування. Тому симулятор буде особливо корисним на першому етапі навчання.

Для того, щоб симулятор дозволяв отримувати більш точні оцінки, потрібно додати до моделі генератор випадкових чисел на базі експоненціального розподілу.

Представлена робота може бути розширена в багатьох напрямках:

- для вивчення продуктивності програм в системах реального часу, де завдання мають пріоритети і терміни обмежень;
- застосовуючи методику планування на багатопроцесорній системі; реалізувати механізми підтримки віртуальної пам'яті.

Використання в програмній реалізації симулятора шаблонів проектування і різноманітних структур даних для пріоритетної черги уможливилює використання цього ППЗ крім заявлених дисциплін, також для дисциплін «Проектування програмних систем» і «Структури даних і алгоритми».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Seymour Papert Introduction: What is Logo? And Who Needs It? [електроний ресурс] – Режим доступа: <http://www.microworlds.com/support/logo-philosophy-papert.html>
2. Richard Rasala Toolkits in first year computer science: a pedagogical imperative [електроний ресурс] – Режим доступа: <http://doi.acm.org/10.1145/330908.331852>
3. P. Maia, SOsim: A Simulator Supporting Lectures on Operating Systems, M.S. thesis, IM/NCE, Federal Univ. of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil, 2001.
4. Кротов И.А. Учебный эмулятор многопоточных режимов операционных систем // Тезисы докладов III Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» [електроний ресурс] – Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2011/article/2011001787>
5. Sami Khuri, Hsiu-Chin Hsu, "Visualizing the CPU Scheduler and Page Replacement Algorithms", ACM 1-581 13.085-6/99/0003, 1999, pp.227-231
6. Richard M. Reese, OSSIM: An Operating System Simulator [pdf] [електроний ресурс] – Режим доступа: <http://www.texasacet.org/journal/ACETJournalVol5/OperatingSystemSimulator.pdf>.
7. PSSAV. Process Scheduling Simulation, Analysis, and Visualization [електроний ресурс] – Режим доступа: <http://code.google.com/p/pssav/>
8. Sukanya Suranauwarat, A Visual and Interactive Learning Tool for CPU Scheduling Algorithms, IJCSI International Journal of Computer Science Issues, Vol. 10, Issue 2, No 2, March 2013, pp.509-518
9. Manuel Rodríguez-Cayetano. Design and Development of a CPU Scheduler Simulator for Educational Purposes Using SDL System Analysis and Modeling: About Models Lecture Notes in Computer Science Volume 6598, 2011, pp 72-90

10. Manuel Rodríguez-Cayetano. Design and Development of a CPU Scheduler Simulator for Educational Purposes Using SDL System Analysis and Modeling: About Models Lecture Notes in Computer Science Volume 6598, 2011, pp 72-90
11. Abraham Silberschatz and Peter Galvin. Operating System Concepts. Seventh Edition – Wiley Publishing Company. 2005. – 944 pages
12. Таненбаум Э. Современные операционные системы. 2-е изд. – Пер. с англ. – СПб.: Питер, 2002. – 1040 с.
13. Н. Ф. Трубіна, І. М. Ліщина, А. В. Каменєва. Навчальний симулятор планування ресурсів операційної системи// Збірник наукових праць ВІ Київського національного університету імені Тараса Шевченка Вип. № 59 – К.: ВІКНУ, 2018. - с. 146-160
14. Рогачев С.Н. Обобщённый Model-View-Controller [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rsdn.org/article/patterns/generic-mvc.xml>
15. Гамма Э. Приёмы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования / Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Дж. / – СПб.: Питер, 2015. – 368 с.