**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»**

Кафедра «Вычислительная и прикладная математика»

# ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»

Направление подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль) подготовки

«Системы автоматизированного проектирования»

«Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»

«Системный анализ и инжиниринг информационных процессов»

Уровень подготовки – бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – заочная

Срок обучения – 5 лет

Рязань 2023 г.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

*Оценочные материалы* – это совокупность учебно-методических материалов и процедур, предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности компетенций и индикаторов их достижения, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний обучающихся проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация проводятся с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся, организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся на практических занятиях по результатам выполнения и защиты обучающимися индивидуальных заданий, по результатам выполнения контрольных работ и тестов, по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов.

В качестве оценочных средств на протяжении семестра используется устные и письменные ответы студентов на индивидуальные вопросы, письменное тестирование по теоретическим разделам курса, реферат. Дополнительным средством оценки знаний и умений студентов является отчет о выполнении практических заданий и его защита.

По итогам курса обучающиеся сдают зачет с оценкой. Форма проведения – устный ответ с письменным подкреплением по утвержденным билетам, сформулированным с учетом содержания дисциплины. В билет для зачета включается два теоретических вопросаи задача. В процессе подготовки к устному ответу студент должен составить в письменном виде план ответа.

## 2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

- При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-2 (индикаторы ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3), ОПК-5 (индикаторы ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3).
- Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

– формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов);

– приобретение и развитие практических умений предусмотренных компетенциями (практические занятия, самостоятельная работа студентов);

– закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе решения конкретных задач на занятиях, выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях и их защиты, а так же в процессе сдачи зачета.

**3. Показатели и критерии оценивания компетенций (результатов) на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

• Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

•– пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;

•– продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенций по завершении освоения дисциплины;

•– эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенций и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

•При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний умений и навыков – на пороговом уровне. При освоении менее 40% приведенных знаний, умений и навыков компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

•**Уровень сформированности** каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлено различными видами оценочных средств.

•**Оценке сформированности в рамках данной дисциплины подлежат компетенции/индикаторы:**

•ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

•ОПК -2.1 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

•ОПК -2.2 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

•ОПК -2.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

•ОПК-5. Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем

•ОПК -5.1 Знает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем.

•ОПК -5.2 Умеет выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем

•ОПК -5.3 Владеет навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем

•Преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по практическим занятиям. Кроме того, преподавателем учитываются ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле:

•– контрольные опросы;

•– задания для практических занятий.

•Принимается во внимание **знания** обучающимися:

•- основных понятий компьютерного моделирования;

•- этапов и принципов создания и использования компьютерных моделей;

•- критериев согласия;

•- методов генерации случайных величин с заданными законами распределения;

•наличие **умений**:

•- разрабатывать и проверять генераторы случайных величин с заданным законом распределения;

•- строить модели с использованием метода статистических испытаний;

•- выполнять планирование компьютерного эксперимента;

•**обладание** навыками**:**

•- разработки, отладки и эксплуатации программ реализации вычислительного эксперимента;

•- проверки генераторов псевдослучайных чисел с заданными законами распределения;

•- формирования исходных данных и обработки результатов компьютерных экспериментов.

•Критерии оценивания уровня сформированности компетенции в процессе выполнения практических работ:

•41%-60% правильных ответов соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования;

•61%-80% правильных ответов соответствует продвинутому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования;

•81%-100% правильных ответов соответствует эталонному уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования.

•Сформированность уровня компетенций не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

•Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является зачет с оценкой, оцениваемый по принятой в ФГБОУ ВО «РГРТУ» четырехбалльной системе: «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично».

•Критерии оценивания промежуточной аттестации представлены в таблице.

| **Шкала оценивания** | **Критерии оценивания** |
|---|---|
| «**отлично**» | •**студент должен**: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; уметь сделать выводы по излагаемому материалу; безупречно ответить не только на вопросы |

| | |
|---|---|
| | билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины; выполнить все практические задания, предусмотренные программой |
| «**хорошо**» | •**студент должен:**продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу; ответить на все вопросы билета; выполнить все практические задания, предусмотренные программой. |
| «**удовлетворительно**» | •**студент должен:**продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; уметь устранить допущенные погрешности в ответе на теоретические вопросы; выполнить все практические задания, предусмотренные программой. |
| «**неудовлетворительно**» | •**ставится в случае:**невыполнения практических занятий; незнания значительной части пройденного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закрепленных за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент после начала зачета отказался его сдавать или нарушил правила сдачи зачета (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.). |

## 4. Типовые контрольные задания или иные материалы

### *4.1. Промежуточная аттестация (зачет)*

| **Коды компетенций/ индикаторов** | ***Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций/индикаторов*** |
|---|---|
| ОПК -2 | •ОПК -2.1 Знает современные информационные технологии и |

| | |
|---|---|
| ОПК -5 | программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.<br>•ОПК -2.2 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.<br>• ОПК -2.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности<br>•ОПК -5.1 Знает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем.<br>•ОПК -5.2 Умеет выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем<br>• ОПК -5.3 Владеет навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем |

## 4. Типовые контрольные задания и иные материалы

### 4.1. Типовые задания для промежуточного контроля

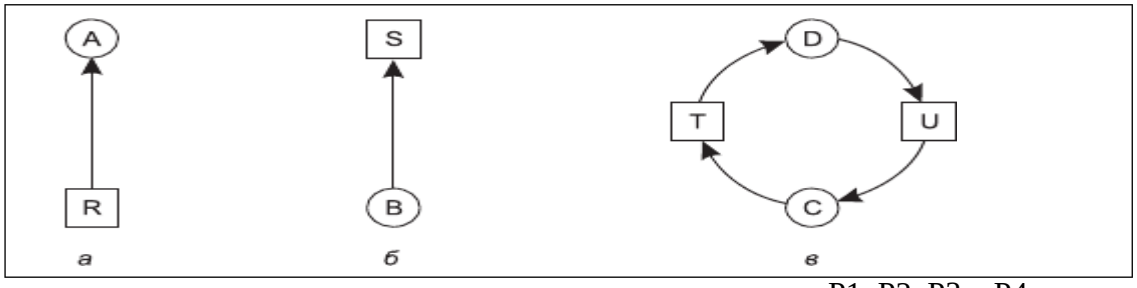
- Выполнение какой из следующих команд должно быть разрешено только в режиме ядра: а) блокировка всех прерываний; б) чтение показаний даты и времени внутренних часов; в) установка показаний даты и времени внутренних часов; г) изменение схемы распределения памяти?
- Одной из причин того, что графический пользовательский интерфейс приживался довольно медленно, была стоимость оборудования, необходимого для его поддержки. Какой объем видеопамяти необходим для поддержки изображения на экране в монохромном текстовом режиме, имеющем 25 строк из 80 символов? А какой объем необходим для поддержки растрового изображения 1200 × 900 пикселов при глубине цвета 24 бита? Какова была стоимость необходимого для них ОЗУ в 1980 году (при цене $5 за килобайт)? Какова эта стоимость в настоящее время?
- У диска объемом 255 Гбайт имеется 65 536 цилиндров с 255 секторами на каждой дорожке и с 512 байтами в каждом секторе. Сколько пластин и головок у этого диска? Предполагая, что среднее время поиска цилиндра составляет 11 мс, среднее время ожидания подхода рабочего сектора к головке — 7 мс, а скорость считывания — 100 Мбит/с, вычислите среднее время, необходимое для считывания 400 Кбайт из одного сектора.

- Рассмотрим систему, имеющую два центральных процессора, у каждого из которых есть два потока (работающих в режиме гипертрейдинга). Предположим, есть три запущенные программы: P0, P1 и P2 со временем работы 5, 10 и 20 мс соответственно. Сколько времени займет полное выполнение этих программ? Следует принять во внимание, что все три программы загружают центральный процессор на 100 %, не осуществляют блокировку во время выполнения и не меняют центральный процессор, назначенный для их выполнения.
- Компьютер обладает четырехступенчатым конвейером, и все ступени выполняют свою работу за одно и то же время — 1 нс. Сколько инструкций в секунду сможет выполнить эта машина?
- У компьютера имеется 4 Гбайт оперативной памяти, 512 Мбайт из которых занимает операционная система. Все процессы, имеющие (для простоты) одинаковые характеристики, занимают еще 256 Мбайт. Каким будет допустимое время ожидания ввода-вывода, если цель заключается в задействовании времени центрального процессора на 99 %?
- Представьте себе мультипрограммную систему со степенью 6 (то есть имеющую в памяти одновременно шесть программ). Предположим, что каждый процесс проводит 40 % своего времени в ожидании ввода-вывода. Каким будет процент использования времени центрального процессора?
- Несколько заданий могут быть запущены параллельно и смогут завершить работу быстрее, чем при последовательном запуске. Предположим, что два задания, на каждое из которых требуется 10 мин процессорного времени, запускаются одновременно. Сколько времени пройдет до завершения второго из них, если они будут запущены последовательно? А сколько времени пройдет, если они запущены параллельно? При этом предположим, что на ожидание завершения операций ввода-вывода затрачивается 50 % времени.
- Измерения, проведенные в конкретной системе, показали, что время работы среднестатистического процесса до того, как он будет заблокирован на операции ввода-вывода, равно T. На переключение процессов уходит время S, которое теряется впустую. Напишите формулу расчета эффективности использования центрального процессора для циклического планирования с квантом времени Q, принимающим следующие значения: а) $Q = \infty$; б) $Q > T$; в) $S < Q < T$; г) $Q = S$; д) $Q \approx 0$.
- Для предсказания времени выполнения используется алгоритм распределения по срокам давности с $a = 1/2$. Предыдущие четыре значения времени от самого позднего до самого недавнего составляли 40, 20, 40 и 15 мс. Каким будет прогноз на следующее время выполнения?
- Гибкая система реального времени имеет четыре периодически возникающих события с периодами для каждого, составляющими 50, 100, 200 и 250 мс. Предположим, что эти четыре события требуют 35, 20, 10 мс и *x* процессорного времени соответственно. Укажите максимальное значение *x*, при котором система все еще поддается планированию.

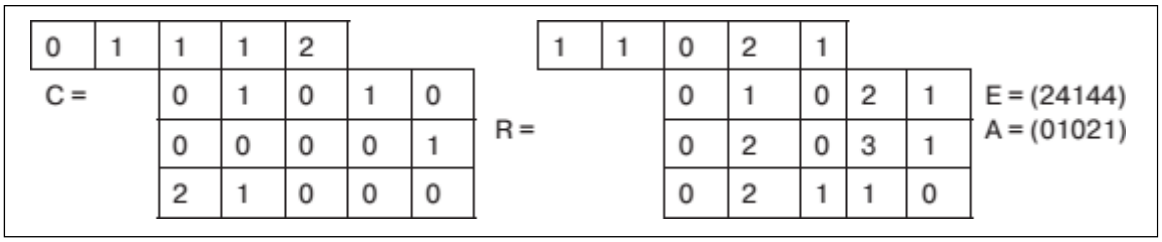
- Системе реального времени необходимо обработать два голосовых телефонных разговора, каждый из которых запускается каждые 6 мс и занимает 1 мс процессорного времени при каждом использовании процессора, и один видеопоток со скоростью 25 кадров в секунду, где каждый кадр требует 20 мс процессорного времени. Поддается ли эта система планированию?
- В системе, использующей свопинг, неиспользуемые пространства ликвидируются за счет уплотнения. Предположим, что существует произвольное размещение множества «дыр» и множества сегментов данных и время чтения или записи 32-разрядного слова составляет 4 нс. Сколько времени (примерно) займет уплотнение 4 Гбайт? Чтобы упростить задачу, предположим, что слово 0 является частью «дыры», а слово с самым старшим адресом памяти содержит нужные данные.
- Дана система подкачки, в которой память состоит из свободных участков, располагающихся в памяти в следующем порядке: 10 Мбайт, 4 Мбайт, 20 Мбайт, 18 Мбайт, 7 Мбайт, 9 Мбайт, 12 Мбайт и 15 Мбайт. Какие свободные участки берутся для следующих последовательных запросов сегмента: а) 12 Мбайт; б) 10 Мбайт; в) 9 Мбайт по алгоритму «первое подходящее»? Теперь ответьте на этот же вопрос для алгоритмов «наиболее подходящее», «наименее подходящее» и «следующее подходящее».
- Если выполнение инструкции занимает 1 нс, а обработка ошибки отсутствия страницы занимает дополнительно *n* наносекунд, приведите формулу для вычисления эффективного времени выполнения инструкции, если ошибки отсутствия страницы случаются каждые *k* инструкций.
- Одним из способов распределения дискового пространства непрерывными областями без ущерба от наличия пустующих мест является уплотнение диска при каждом удалении файла. Поскольку все файлы располагаются одной непрерывной областью, то при копировании файла его нужно прочитать, для чего приходится тратить определенное время на позиционирование блока головок на нужный цилиндр и на ожидание подхода нужного сектора, после чего осуществляется пере-нос данных на полной скорости. Запись файла на диск требует тех же действий. Предположим, что время позиционирования блока головок на нужный цилиндр занимает 5 мс, ожидание подхода под головку нужного сектора — 4 мс, скорость передачи данных равна 8 Мбайт/с, а средний размер файла 8 Кбайт. Сколько времени понадобится для того, чтобы считать файл в оперативную память, а затем записать его обратно на новое место на диске? Сколько понадобится времени при тех же параметрах для уплотнения половины 16-гигабайтного диска?
- Представьте себе файл, чей размер варьируется за время его существования между 4 Кбайт и 4 Мбайт. Какая из трех схем размещения (непрерывная, связанная или табличная индексированная) будет для него наиболее подходящей?
- После первого форматирования дискового раздела начало битового массива учета свободных блоков выглядит так: 1000 0000 0000 0000 (первый блок используется для корневого каталога). Система всегда ищет свободные блоки от начала раздела, поэтому после записи файла *A*, занимающего 6 блоков, битовый массив принимает следующий вид: 1111 1110 0000 0000. Покажите, как будет выглядеть битовый массив после каждого из следующих действий: а) записи файла *B* размером 5 блоков; б) удаления файла *A*; в)

записи файла *C* размером 8 блоков; г) удаления файла *B*.

- Производительность файловой системы зависит от степени удачных обращений к кэшу (доли блоков, найденных в кэше). Если на удовлетворение запроса к кэшу уходит 1 мс, а на удовлетворение запроса к диску, если потребуется чтение с диска, — 40 мс, выведите формулу для вычисления среднего времени удовлетворения запроса, если степень удачных обращений равна *h*. Нарисуйте график этой функции для значений *h* от 0 до 1,0.
- Какой самый большой размер файла (в байтах) может быть доступен с использованием 10 прямых адресов и одного косвенного блока, если размер дискового блока составляет 4 Кбайт, а значение адреса указателя блока составляет 4 байта?
- У DMA-контроллера пять каналов. Контроллер может запрашивать 32-разрядное слово каждые 40 нс. Столько же времени уходит на ответ. Насколько быстрой должна быть шина, чтобы не стать узким местом?
- Предположим, что компьютер может считывать слово из памяти или записывать слово в память за 5 нс. Также предположим, что при возникновении прерывания все 32 регистра центрального процессора плюс счетчик команд и слово состояния программы помещаются в стек. Какое максимальное количество прерываний в секунду может обработать эта машина?
- Какое отклонение цилиндров необходимо для диска со скоростью вращения 7200 об/мин и временем перехода с дорожки на дорожку 1 мс? На каждой дорожке у диска 200 секторов по 512 байт.
- Скорость вращения диска 7200 об/мин. У него по всему внешнему цилиндру имеется 500 секторов по 512 байт. Сколько времени займет чтение сектора?
- На компьютере используются программируемые часы, работающие в режиме прямоугольного импульса. Какой должна быть емкость регистра хранения при использовании кварцевого генератора с частотой 500 МГц для достижения точности часов, равной: а) 1 мс (одному такту часов в каждую миллисекунду)? б) 100 мс?
- На рисунке ниже показана концепция графа ресурсов. Существует ли недопустимый граф, то есть такой граф, структура которого нарушает модель, используемую нами применительно к ресурсам? Если да, то приведите пример.




- Рассмотрите следующее состояние системы с четырьмя процессами, P1, P2, P3 и P4, и пятью типами ресурсов, RS1, RS2, RS3, RS4 и RS5. Используя алгоритм обнаружения взаимоблокировки, покажите наличие в системе взаимоблокировки. Определите процессы, вовлеченные во взаимоблокировку.




- У системы имеется четыре процесса и пять распределяемых ресурсов. Текущее распределение и максимальные потребности приведены в таблице ниже. Каково наименьшее значение *x*, при котором это состояние безопасно?

| Процесс | Распределено | Максимальные потребности | Доступно |
|---|---|---|---|
| *A* | 10211 | 11213 | 00x11 |
| *B* | 20110 | 22210 | |
| *C* | 11010 | 21310 | |
| *D* | 11110 | 11221 | |

- Имеется два процесса, *A* и *B,* каждому из которых нужны три записи в базе данных — 1, 2 и 3. Если *A* запрашивает эти записи в следующем порядке: 1, 2, 3, и *B* запрашивает их в том же порядке, взаимоблокировка невозможна. Но если *B* запрашивает их в порядке 3, 2, 1, то появляется возможность возникновения взаимоблокировки. При трех ресурсах имеется три или шесть возможных комбинаций, в которых каждый процесс может запросить ресурсы. Какая часть комбинаций гарантирует свободу от взаимоблокировок?
- В ряде стран два человека при встрече раскланиваются. Протокол подразумевает, что первый поклонившийся не выпрямляется, пока не поклонится второй. При одновременном поклоне они не выпрямятся никогда. Напишите программу, исключающую взаимоблокировку.
- Предположим, что у системы в некий момент времени есть 5000 объектов и 100 доменов. 1 % объектов доступен (в некой комбинации из прав на чтение, запись и исполнение — *r, w* и *x* соответственно) во всех доменах, 10 % доступны в двух доменах, а остальные 89 % доступны только в одном домене. Предположим, что для хранения прав доступа (некой комбинации *r, w* и *x*) идентификатора объекта или идентификатора домена требуется одна единица пространства. Какой объем пространства требуется для хранения полной матрицы защиты, матрицы защиты в виде *ACL*-списка и матрицы защиты в виде перечня возможностей?
- Представьте информацию о владельцах и разрешениях, показанную в листинге каталога операционной системы UNIX, в виде матрицы защиты. Примечание: пользователь *asw* является членом сразу двух групп: *users* и *devel*, а пользователь *gmw*— членом только одной группы *users*. Обоих пользователей и обе группы следует представить в виде доменов, чтобы у матрицы было четыре строки (по одной для каждого домена) и четыре столбца (по одному для каждого файла):
  *–rw–r—r— 2 gmw users 908 May 26 16:45 PPP–Notes*

*–rwxr–xr–x 1 asw devel 432 May 13 12:35 prog1*
*–rw–rw—— 1 asw users 50094 May 30 17:51 project.t*
*–rw–r——— 1 asw devel 13124 May 31 14:30 splash.gif*

- Представьте права доступа, показанные в листинге каталога в предыдущей задаче, в виде *ACL*-списков
- Измените *ACL*-список из предыдущей задачи для одного файла для предоставления или отмены доступа, которые не могут быть выражены с помощью *rwx*-системы UNIX. Объясните это изменение.
- Предположим, что имеются три уровня безопасности, 1, 2 и 3. Объекты *A* и *B* находятся на уровне 1, *C* и *D*— на уровне 2, а *E* и *F*— на уровне 3. Процессы 1 и 2 находятся на уровне 1, 3 и 4— на уровне 2, а 5 и 6— на уровне 3. Укажите для каждой из следующих операций, является ли она допустимой согласно модели Белла — Лападулы, модели Биба или согласно обеим моделям. а) процесс 1 ведет запись в объект *D*; б) процесс 4 осуществляет чтение из объекта *A*; в) процесс 3 осуществляет чтение из объекта *C*; г) процесс 3 ведет запись в объект *C*; д) процесс 2 осуществляет чтение из объекта *D*; е) процесс 5 ведет запись в объект *F*; ж) процесс 6 осуществляет чтение из объекта *E*; з) процесс 4 ведет запись в объект *E*; и) процесс 3 осуществляет чтение из объекта *F*.

### 4.2. Контрольные вопросы текущего контроля

- В чем заключаются две основные функции ОС?
- В чем разница между системами с разделением времени и многозадачными системами?
- Для использования кэш-памяти основная память делится на кэш-строки, которые обычно имеют длину 32 или 64 байта. Кэшируется сразу вся кэш-строка. В чем преимущество кэширования всей строки перед побайтным или пословным кэшированием?
- Идея создания семейства компьютеров была представлена в 60-х годах прошлого века с появлением мейнфреймов серии IBM System/360. Жива ли эта идея сейчас?
- При создании операционных систем одновременно решаются задачи, например, использования ресурсов, своевременности, надежности и т. д. Приведите пример такого рода задач, требования которых могут противоречить друг другу.
- В чем разница между режимом ядра и пользовательским режимом? Объясните, как сочетание двух отдельных режимов помогает в проектировании операционных систем.
- Почему в системах разделения времени необходима таблица процессов? Нужна ли она в операционных системах персональных компьютеров, работающих под управлением UNIX или Windows при единственном пользователе?
- Предположим, вам нужно разработать новую компьютерную архитектуру, которая вместо использования прерываний осуществляет аппаратное переключение процессов. Какие сведения необходимы центральному процессору? Опишите возможное устройство аппаратного переключения процессов.

- На всех ныне существующих компьютерах хотя бы часть обработчиков прерываний написана на ассемблере. Почему?
- Зачем потоку добровольно отказываться от центрального процессора, вызывая процедуру *thread_yield*? Ведь в отсутствие периодических таймерных прерываний он может вообще никогда не вернуть себе центральный процессор.
- Может ли поток быть приостановлен таймерным прерыванием? Если да, то при каких обстоятельствах, а если нет, то почему?
- В чем заключается самое большое преимущество от реализации потоков в пользовательском пространстве? А в чем заключается самый серьезный недостаток?
- Если в системе имеется только два процесса, есть ли смысл в использовании барьера для их синхронизации? Почему да или почему нет?
- Машина IBM 360 имела схему блокировки блоков размером 2 Кбайт, работающую за счет присвоения каждому из них 4-битового ключа и сравнения центральным процессором ключа при каждой ссылке к памяти с 4-битовым ключом в слове состояния процессора. Назовите два недостатка этой схемы, не упомянутые в тексте.
- Чем отличаются друг от друга физический и виртуальный адреса?
- Какой вид аппаратной поддержки необходим для того, чтобы работала страничная организация виртуальной памяти?
- Допустим, что в машине используются 38-разрядная виртуальная адресация и 32-разрядная физическая адресация. а) Каково основное преимущество многоуровневой таблицы страниц над одноуровневой? б) Сколько бит должно быть отведено под поле таблицы страниц самого верхнего уровня и под поле таблицы страниц следующего уровня при двухуровневой таблице страниц, страницах объемом 16 Кбайт и записях размером 4 байта? Обоснуйте ответ.
- Машина поддерживает 48-разрядные виртуальные адреса и 32-разрядные физические адреса. Размер страницы равен 8 Кбайт. Сколько должно быть записей в таблице страниц?
- Можете ли вы представить ситуацию, при которой была бы неприемлема идея поддержки виртуальной памяти? Что можно было бы извлечь полезного из отсутствия поддержки виртуальной памяти? Обоснуйте ответ.
- Дайте пять разных путевых имен для файла */etc/passwd*. Подсказка: подумайте о записях каталогов «.» и «..».
- Является ли системный вызов *open* неотъемлемой частью UNIX? Какими будут последствия, если этого системного вызова в ней не станет?
- В некоторых операционных системах для присваивания файлу нового имени предоставляется системный вызов *rename*. Есть ли какая-нибудь разница между использованием этого системного вызова для переименования файла и копированием файла в новый файл с новым именем с последующим удалением старого файла?
- Объясните, чем жесткие ссылки отличаются от символьных ссылок в соответствии с

распределениями i-узлов.

- Было внесено предложение, чтобы первая часть каждого файла в UNIX хранилась в том же дисковом блоке, что и его i-узел. В чем польза этого предложения?
- Объясните компромисс между точными и неточными прерываниями на супер-скалярной машине.
- У DMA-контроллера пять каналов. Контроллер может запрашивать 32-разрядное слово каждые 40 нс. Столько же времени уходит на ответ. Насколько быстрой должна быть шина, чтобы не стать узким местом?
- Почему выходные файлы для печати перед тем, как быть распечатанными, обычно ставятся в очередь на печать, организуемую на диске (то есть подвергаются спулингу)?
- Ноутбук настроен на режим максимального энергосбережения с отключением дисплея и жесткого диска после определенного периода бездействия. Пользователь иногда запускает UNIX-программы в текстовом режиме, а все остальное время использует X Window System. У него вызвало удивление то, что ноутбук работал от аккумуляторной батареи значительно дольше, когда он пользовался программами, работающими исключительно в текстовом режиме. Почему так произошло?
- Студенты, работающие на персональных компьютерах в лаборатории информатики, отправляют свои файлы на распечатку через сервер, который создает очередь на печать на своем жестком диске. При каких условиях может возникнуть взаимоблокировка, если дисковое пространство для буфера печати ограничено определенным объемом? Как можно избежать возникновения взаимоблокировки?
- Какой из ресурсов в предыдущем вопросе можно отнести к выгружаемому, а какой — к невыгружаемому?
- Возможно ли вовлечение в ресурсную взаимоблокировку нескольких устройств одного типа и одного устройства другого типа? Если да, то приведите пример.
- Тремя компонентами безопасности являются конфиденциальность, целостность и доступность. Дайте описание приложения, обладающего целостностью и доступностью, но не обладающего конфиденциальностью, приложения, которое требует конфиденциальности и целостности, но не требует высокой степени доступности, и приложения, которое требует конфиденциальности, целостности и доступности.
- Одной из технологий создания безопасной операционной системы является минимизация размера высоконадежной вычислительной базы — TCB. Какая из следующих функций нуждается в реализации внутри TCB и какая может быть реализована за пределами TCB: а) переключение контекста процесса; б) чтение файла с диска; в) добавление пространства свопирования; г) прослушивание музыки; д) получение GPS-координат смартфона.
- В полной матрице контроля доступа строки используются для доменов, а столбцы — для объектов. Что произойдет, если какой-нибудь объект необходим в двух доменах?
- Приведите простой пример математической функции, которая в первом приближении

будет односторонней функцией.

### 4.3. Контрольные задания итогового контроля

- Понятие операционной системы. Основные функции ОС
- История развития операционных систем
- Классификация операционных систем
- Обзор аппаратного обеспечения ЭВМ: процессор
- Обзор аппаратного обеспечения ЭВМ: память
- Обзор аппаратного обеспечения ЭВМ: устройства ввода-вывода
- Обзор аппаратного обеспечения ЭВМ: шины
- Понятие системного вызова
- Системные вызовы для управления процессами
- Системные вызовы для управления файлами и каталогами
- Системные вызовы Win32 API и UNIX (примеры)
- Модель процесса
- Реализация процессов
- Модель потока
- Реализация потоков
- Понятие критической области. Состояние состязания
- Примитивы межпроцессного взаимодействия: семафоры, мьютексы, мониторы, сообщения, барьеры
- Классические проблемы межпроцессного взаимодействия
- Введение в планирование. Определения
- Планирование в системах пакетной обработки
- Планирование в интерактивных системах
- Планирование в системах реального времени
- Понятие взаимоблокировки. Пример
- Моделирование взаимоблокировок
- Обнаружение и устранение взаимоблокировок: один ресурс каждого типа
- Обнаружение и устранение взаимоблокировок: несколько ресурсов каждого типа
- Избежание взаимоблокировок (алгоритм банкира)
- Управление памятью: однозадачная система без подкачки, многозадачность с фиксированными разделами
- Управление памятью: подкачка
- Виртуальная память. Страничная организация памяти
- Аппаратная часть устройств ввода-вывода

- Программная часть устройств ввода-вывода
- Управление дисками в системе
- Графические интерфейсы пользователя
- Файл, его структура, типы, атрибуты
- Понятие каталога. Типы каталоговых систем
- Структура файловой системы. Организация дискового пространства
- Примеры Файловых систем (CP/*M, FAT, NTFS*)

### 4.4. Вопросы к зачету по дисциплине

- Понятие операционной системы. Основные функции ОС
- История развития операционных систем
- Классификация операционных систем
- Обзор аппаратного обеспечения ЭВМ: процессор
- Обзор аппаратного обеспечения ЭВМ: память
- Обзор аппаратного обеспечения ЭВМ: устройства ввода-вывода
- Обзор аппаратного обеспечения ЭВМ: шины
- Понятие системного вызова
- Системные вызовы для управления процессами
- Системные вызовы для управления файлами и каталогами
- Системные вызовы Win32 API и UNIX (примеры)
- Модель процесса
- Реализация процессов
- Модель потока
- Реализация потоков
- Понятие критической области. Состояние состязания
- Примитивы межпроцессного взаимодействия: семафоры, мьютексы, мониторы, сообщения, барьеры
- Классические проблемы межпроцессного взаимодействия
- Введение в планирование. Определения
- Планирование в системах пакетной обработки
- Планирование в интерактивных системах
- Планирование в системах реального времени
- Понятие взаимоблокировки. Пример
- Моделирование взаимоблокировок
- Обнаружение и устранение взаимоблокировок: один ресурс каждого типа

- Обнаружение и устранение взаимоблокировок: несколько ресурсов каждого типа
- Избежание взаимоблокировок (алгоритм банкира)
- Управление памятью: однозадачная система без подкачки, многозадачность с фиксированными разделами
- Управление памятью: подкачка
- Виртуальная память. Страничная организация памяти
- Аппаратная часть устройств ввода-вывода
- Программная часть устройств ввода-вывода
- Управление дисками в системе
- Графические интерфейсы пользователя
- Файл, его структура, типы, атрибуты
- Понятие каталога. Типы каталоговых систем
- Структура файловой системы. Организация дискового пространства
- Примеры Файловых систем (CP/*M, FAT, NTFS*)

### 4.5. Типовые задания для самостоятельной работы

Целью самостоятельной работы является усвоение теоретических сведений и закрепление навыков решения задач.

- Одним из способов распределения дискового пространства непрерывными областями без ущерба от наличия пустующих мест является уплотнение диска при каждом удалении файла. Поскольку все файлы располагаются одной непрерывной областью, то при копировании файла его нужно прочитать, для чего приходится тратить определенное время на позиционирование блока головок на нужный цилиндр и на ожидание подхода нужного сектора, после чего осуществляется пере-нос данных на полной скорости. Запись файла на диск требует тех же действий. Предположим, что время позиционирования блока головок на нужный цилиндр занимает 5 мс, ожидание подхода под головку нужного сектора — 4 мс, скорость передачи данных равна 8 Мбайт/с, а средний размер файла 8 Кбайт. Сколько времени понадобится для того, чтобы считать файл в оперативную память, а затем записать его обратно на новое место на диске? Сколько понадобится времени при тех же параметрах для уплотнения половины 16-гигабайтного диска?
- Представьте себе файл, чей размер варьируется за время его существования между 4 Кбайт и 4 Мбайт. Какая из трех схем размещения (непрерывная, связанная или табличная индексированная) будет для него наиболее подходящей?
- После первого форматирования дискового раздела начало битового массива учета свободных блоков выглядит так: 1000 0000 0000 0000 (первый блок используется для корневого каталога). Система всегда ищет свободные блоки от начала раздела, поэтому после записи файла *A*, занимающего 6 блоков, битовый массив принимает следующий вид: 1111 1110 0000 0000. Покажите, как будет выглядеть битовый массив после каждого из следующих действий: а) записи файла *B* размером 5 блоков; б) удаления файла *A*; в) записи

файла *C* размером 8 блоков; г) удаления файла *B*.

•Производительность файловой системы зависит от степени удачных обращений к кэшу (доли блоков, найденных в кэше). Если на удовлетворение запроса к кэшу уходит 1 мс, а на удовлетворение запроса к диску, если потребуется чтение с диска, — 40 мс, выведите формулу для вычисления среднего времени удовлетворения запроса, если степень удачных обращений равна *h*. Нарисуйте график этой функции для значений *h* от 0 до 1,0.

•Какой самый большой размер файла (в байтах) может быть доступен с использованием 10 прямых адресов и одного косвенного блока, если размер дискового блока составляет 4 Кбайт, а значение адреса указателя блока составляет 4 байта?

•У DMA-контроллера пять каналов. Контроллер может запрашивать 32-разрядное слово каждые 40 нс. Столько же времени уходит на ответ. Насколько быстрой должна быть шина, чтобы не стать узким местом?

•Предположим, что компьютер может считывать слово из памяти или записывать слово в память за 5 нс. Также предположим, что при возникновении прерывания все 32 регистра центрального процессора плюс счетчик команд и слово состояния программы помещаются в стек. Какое максимальное количество прерываний в секунду может обработать эта машина?

•Какое отклонение цилиндров необходимо для диска со скоростью вращения 7200 об/мин и временем перехода с дорожки на дорожку 1 мс? На каждой дорожке у диска 200 секторов по 512 байт.

•Скорость вращения диска 7200 об/мин. У него по всему внешнему цилиндру имеется 500 секторов по 512 байт. Сколько времени займет чтение сектора?

•На компьютере используются программируемые часы, работающие в режиме прямоугольного импульса. Какой должна быть емкость регистра хранения при использовании кварцевого генератора с частотой 500 МГц для достижения точности часов, равной: а) 1 мс (одному такту часов в каждую миллисекунду)? б) 100 мс?

Оценочные материалы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Операционные системы» по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата).

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СОГЛАСОВАНО **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Костров Борис Васильевич, Заведующий кафедрой ЭВМ **14.10.26** 10:23 (MSK) Простая подпись