Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ

«УтверждЕН

на заседании кафедры

« 31 » мая 2020 г.,

протокол №\_\_\_\_\_\_\_\_\_

зав.каф.22

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/А.М.Загребаев/

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

**«Биологически мотивированные когнитивные архитектуры (Biologically Inspired Cognitive Architectures (BICA))»**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление подготовки (специальность) | 09.04.04 Программная инженерия |
| Профиль подготовки (при его наличии) | *[при его наличии]* |
| Наименование образовательной программы (специализация) | Технологии разработки высококритичных кибернетических систем |
| Квалификация (степень) выпускника | Магистр |
| Форма обучения | очная |

г. Москва, 2018 г.

**ПАСПОРТ**

**фонда оценочных средств**

**по дисциплине «БИОЛОГИЧЕСКИ МОТИВИРОВАННЫЕ КОГНИТИВНЫЕ АРХИТЕКТУРЫ (BIOLOGICALLY INSPIRED COGNITIVE ARCHITECTURES (BICA))»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Семестр | Трудоем-кость.,  кр. | Общий  объем курса,  час. | Лекции,  час. | Практич.  занятия,  час. | Лаборат.  работы,  час. | СРС,  час. | Контроль,  Экз./зачет |
| 4 | 3 | 108 | 24 | 24 | 0 | 24 | Зачет |

Дисциплина для групп: М20-504

**Модели контролируемых компетенций**

В результате освоения дисциплины у выпускника формируются следующие компетенции:

ОК-4 – способность заниматься научными исследованиями

ОПК-1 – способность воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

ОПК-5 – владение методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях

ПК-12 – способность проектировать вспомогательные и специализированные языки программирования и языки представления данных

ПК-2 – знание методов научных исследований и владение навыками их проведения

*Знания:*

• на уровне представлений: Типы и примеры когнитивных архитектур, их основные элементы, принципы организации и динамики.

• на уровне воспроизведения: Основные механизмы восприятия и осмысления, совершения действия по своей воле, генерация целей когнитивной архитектурой.

• на уровне понимания: различия между традиционным рациональным, нарративным, и эмоционально мотивированным образами мышления. Основные виды памяти и обучения и различия между ними. Понятие «критической массы» применительно к способности к обучению. Понятия эмоционального и нарративного интеллекта. Достоинства и недостатки тестов типа Тьюринга и Когнитивного Декатлона.

*Умения / Навыки:*

• теоретические

* определение уровня когнитивной архитектуры,
* применение локальных и глобальных когнитивных циклов для генерации поведения виртуального агента,
* формулировка гипотез, метрик и экспериментальных тестов для оценки возможностей когнитивной архитектуры.

• практические

* решение простой логической задачи с использованием одной из популярных когнитивных архитектур: Soar, Act-R, Clarion, Icarus.
* применение формализма когнитивной архитектуры для решения логической, поисковой или творческой задачи.

**Программа оценивания контролируемых компетенций**

Формирование у студентов компетенций контролируется в течение всего времени освоения дисциплины в рамках:

* текущего контроля;
* рубежного контроля;
* промежуточного контроля.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п.п** | **Наименование раздела учебной дисциплины** | **Недели** | **Лекции, час.** | **Практ. занятия / семинары, час.** | **Лабораторные работы, час.** | **Обязат. текущий контроль (форма\*, неделя)** | **Аттестация раздела (форма\*, неделя)** | **Максимальный балл за раздел\*\*** |
|  | *4 Семестр* |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Основы фундамента БИКА | 1-4 | 8 | 8 |  | ДЗ-3 | КИ, 4 | 20 |
| 2 | Основные типы и характеристики БИКА | 5-8 | 8 | 8 |  | ДЗ-7 | КИ, 8 | 20 |
| 3 | Поблема БИКА (The BICA Challenge) | 9-12 | 8 | 8 |  | ДЗ-11 | КИ, 12 | 20 |
|  | *Итого за 4 Семестр* |  | 24 | 24 | 0 |  |  | 60 |
|  | **Контрольные мероприятия за 4 Семестр** |  |  |  |  |  | З | 40 |

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

**Соответствие оценочных средств видам контроля**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид контроля** | **Наименование оценочного средства (способ оценки: устно/ письменно /комп. технолог.)** |
| ДЗ | Пояснительная записка к домашнему заданию. |
| Защита ДЗ (устно) |
| КР | Контрольная работа (письменно) |
| КИ | Контроль по итогам выполнения (интегральная оценка без проведения дополнительного контроля) |
| З | Зачет (по итогам) |

**Примеры контрольных работ и домашних заданий по дисциплине**

БИОЛОГИЧЕСКИ МОТИВИРОВАННЫЕ КОГНИТИВНЫЕ АРХИТЕКТУРЫ (BIOLOGICALLY INSPIRED COGNITIVE ARCHITECTURES (BICA))

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель | Самсонович А.В. | Профессор, Ph.D. |
| Учебный год | 2020/2021 |  |

**Контрольная работа 1**

Описать архитектуру, структуры данных и алгоритм работы Виртуального Актора, осуществляющего навигацию в знакомом виртуальном лабиринте к заданной цели в дискретном пространстве-времени. Исходить из разумных предположений. Описание должно быть достаточным для программной реализации прототипа данного Виртуального Актора.

**Контрольная работа 2**

Провести сравнительный анализ функциональных достоинств и недостатков двух из основных типов когнитивных архитектур: Act-R, Soar, Clarion, Icarus. Отдельно рассмотреть основные когнитивные функции (восприятие, принятие решений, генерация целенаправленного поведения), виды памяти (рабочая, сенсорно-моторная, процедурная, семантическая, эпизодическая) и типы обучения, а также возможности реализации продвинутых когнитивных функций, включая метамышление, эмоции, воображение, целеполагание, социальные способности.

**Контрольная работа 3**

Ответить на избранные вопросы по материалу лекций (20 вопросов из числа вопросов для зачета: см. ниже).

Основной формой обучения, кроме лекций, является участие студентов в научно-исследовательской работе, включая проведение и участие в экспериментах, реализацию собственных проектов, устное представление результатов, написание и публикацию статей.

Домашние задания, кроме первого, будут соответственно сфокусированы на индивидуальных либо групповых проектах.

**ДЗ1**

1. Познакомиться с основной литературой по когнитивным архитектурам и интеллектуальным агентам.
2. Практически познакомиться с двумя из основных когнитивных архитектур: Act-R, Soar, Clarion, Icarus (использовать материалы в Дропбоксе). Конкретно:

* Изучить руководство пользователя и техническое описание архитектуры, а также основные первоисточники литературы по теме.
* Установить ПО на своем компьютере и выполнить тестовые прогонки.
* Используя данное ПО, реализовать решения избранных задач из примеров в руководстве пользователя и выполнить их тестовую прогонку. Собрать и проанализировать данные.
* Представить результаты в форме отчета.

**ДЗ2**

Сформулировать индивидуальное или групповое задание (оригинальный проект) на основе когнитивной архитектуры. Оформить задание в виде мини-заявки на НИР.

Задание (максимум одна страница) пишется студентом и должно ясно объяснить контекст и общую проблему, постановку задачи и цель работы, исследовательские вопросы и гипотезы, концепцию подхода и методику, включая анализ данных, план и расписание работы, ожидаемый результат и его значимость. Черновик задания после одобрения преподавателем может редактироваться, включая смену темы и цели исследования.

Форма отчетности: черновик задания, одобренный преподавателем на основе обсуждения на занятии или в неурочные часы.

**ДЗ3**

Программная реализация прототипа и пилотные эксперименты (численные либо с участием испытуемых).

Реализуется прототип приложения и проводятся предварительные пилотные эксперименты. Разработка и реализация прототипа приложения осуществляется на основе любого языка / платформы. На занятии студент (либо группа занимающаяся проектом) должны представить описание прототипа и провести демонстрацию его действия. Выявленные в процессе обсуждения недостатки устраняются студентами в процессе доработки приложения. При необходимости студенты должны провести сбор необходимых данных, например, путем опроса испытуемых с обработкой результатов на основе гугл-формы либо поиска данных онлайн.

Форма отчетности: краткая устная презентация на занятии и черновик отчета.

**ДЗ4**

Полная программная реализация приложения и основные эксперименты (численные либо с участием испытуемых). Анализ данных полученных в экспериментах и представление результатов.

На данной стадии студенты модифицируют приложение, устраняя недостатки; проводят пилотные и основные эксперименты. Это включает следующие шаги.

* Разработка и воплощение экспериментальной парадигмы.
* Проведение пилотных экспериментов с прототипом приложения.
* Доработка и отладка на основе предварительных данных.
* Отчет, обсуждение с преподавателем и дальнейший план.
* Проведение основных экспериментов и сбор данных.
* Анализ экспериментальных данных и представление результатов:
  + Данные проведенных экспериментов должны быть собраны, преобразованы в форму удобную для анализа, оценены и проанализированы с точки зрения поставленных вопросов и гипотез, а также возможных непредвиденных новых находок.
  + Результаты анализа нужно суммировать, обсудив связь с другими работами и возможности продолжения исследования.
  + На основе анализа результатов должен быть представлен отчет.

Форма отчетности: устная презентация на занятии и (по выбору) исследовательская статья либо неформальный технический отчет.

Отчет должен быть представлен, по выбору, либо в форме научной статьи (статей) на английском языке, направленной в журнал или на конференцию, либо в форме технического отчета (в виде неформальной курсовой работы) на русском языке объемом не менее 10 страниц с одинарным интервалом.

Статья не может быть обзором или позиционной статьей и должна быть исследовательской статьей (Research Article).

Статья либо технический отчет должны включать стандартные разделы, такие как введение и постановка задачи, описание концепции (модели), материалы и методы, результаты и их анализ, обсуждение и выводы. Объем статьи обычно составляет от 5 до 12 страниц в заданном формате журнала или трудов конференции. В разделе «Благодарности» должна быть указана роль и вклад каждого соавтора. Статьи могут быть коллективными. Каждый технический отчет пишется индивидуально.

**Примеры вопросов к зачету по дисциплине**

**«БИОЛОГИЧЕСКИ МОТИВИРОВАННЫЕ КОГНИТИВНЫЕ АРХИТЕКТУРЫ (BIOLOGICALLY INSPIRED COGNITIVE ARCHITECTURES (BICA))»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель | Самсонович А.В. | Профессор, Ph.D. |
| Учебный год | 2020/2021 |  |

**Инструкции для студентов**

Пожалуйста, уберите со стола все, кроме данных материалов теста и ручки либо карандаша. Запрещается пользоваться электронными устройствами, записями и учебниками, списывать у других студентов, разговаривать во время теста. При необходимости поднимите руку и дождитесь, когда к Вам подойдет преподаватель. Прежде чем выйти из аудитории, сдайте работу преподавателю.

Оценка за тест пропорциональна общему количеству правильных ответов (причем 100% соответствуют максимальной оценке, указанной в ведомости). В данных материалах, под каждым из пронумерованных вопросов, обведите кружком букву (только одну) напротив ответа, который, по-Вашему, является наиболее правильным из предложенных вариантов. Исправления не допускаются. В случае нарушений правил работа может быть признана недействительной.

**Вопросы**

1. Иерархия когнитивных архитектур включает все следующие уровни.
2. Adaptive, deductive, inductive, abductive, deliberative
3. Procedural, declarative, reflective, episodic, semantic
4. Reflexive, reactive, proactive, reflective, metacognitive.
5. Deontic, deictic, doxastic, alethic, epistemic
6. Когнитивный цикл интеллектуального агента непременно включает следующие фазы.
7. Forethought, performance, self-reflection.
8. Perception, cognition, action.
9. Proposal, selection, application.
10. Observation, orientation, decision, action
11. Когнитивный цикл оператора в Soar включает следующие элементы.
12. Forethought, performance, self-reflection.
13. Perception, cogntion, action.
14. Proposal, selection, application.
15. Observation, orientation, decision, action.
16. Цикл саморегулируемого обучения (self-regulated learning) включает следующие фазы.
17. Forethought, performance, self-reflection.
18. Perception, cogntion, action.
19. Proposal, selection, application.
20. Observation, orientation, decision, action.
21. Как минимум, когнитивная архитектура должна включать в себя следующие компоненты (иногда называемые иначе).
22. Long-term memory, short-term memory, appraisal module.
23. Semantic memory, episodic memory, procedural memory.
24. Semantic map, goal system, short-term memory.
25. Working memory, long-term memory, interface (input-output).
26. Основными структурами, используемыми для представления знаний в Act-R, являются
27. Chunks
28. Schemas
29. Rules
30. States
31. Одной из основных фаз саморегулируемого обучения является
32. Imagery
33. Self-reflection
34. Metacognition
35. Decision making
36. Следующий элемент (элементы) может отсутствовать в когнитивной архитектуре:
37. Semantic map
38. Goals
39. Drives
40. All of the above
41. Метод послойного наращивания нейросети используется
42. При эволюционном обучении.
43. При активном обучении.
44. При саморегулируемом обучении.
45. При глубоком обучении.
46. Основные виды кратковременной памяти человека включают
47. Procedural and priming
48. Sensory and working
49. Episodic and semantic
50. Explicit and implicit
51. Основные виды явной (декларативной) долговременной памяти человека включают
52. Procedural and priming
53. Iconic and echoic
54. Perceptual and motor
55. Episodic and semantic
56. Виды эпизодической памяти включают
57. Prospective and retrospective
58. Explicit and implicit
59. Short-term and long-term
60. Retrograde and anterograde
61. Потеря памяти о событиях, предшествовавших травме:
62. Retrograde amnesia
63. Anterograde amnesia
64. Post-traumatic stress disorder
65. Reconsolidation
66. В большинстве случаев передачу сигналов между двумя нейронами выполняют
67. Action potentials
68. Axons
69. Neurotransmitters
70. Electromagnetic waves
71. Часть нейрона, передающая потенциал действия:
72. Soma
73. Axon
74. Dendrite
75. Synapse
76. Donders (1868) вычислял время, необходимое для принятия решения, как разность между временем реакции на стимул, требующей выбора, и временем реакции на тот же стимул, не требующей выбора. Ошибка данного подхода заключается в неучете
77. различия в уровне внимания испытуемого в обоих случаях.
78. индивидуальных различий между испытуемыми.
79. возможности реализации параллельной обработки информации в мозгу.
80. того, что мозг – это сложная система, без знания устройства которой невозможно разработать правильную методику данного эксперимента.
81. Иерархия когнитивных архитектур включает пять уровней, **наинизшим** из которых является
82. Reflective
83. Reflexive
84. A picture containing chart

    Description automatically generatedReactive
85. Proactive
86. Анатомические плоскости сечения мозга, показанные на рисунке справа, имеют следующие названия:
87. (1) saggital, (2) coronal, (3) axial
88. (1) coronal, (2) saggital, (3) axial
89. (1) axial, (2) coronal, (3) saggital
90. (1) coronal, (2) axial, (3) saggital
91. Метод обучения, развитый бихевиористом Скинером, при котором поведенческая реакция формируется с использованием поощрения и наказания, называется
92. Classical conditioning
93. Operant, or instrumental conditioning
94. Compulsion loop
95. Reinforcement learning
96. Наиболее информативной характеристикой потенциалов действия является их
97. Амплитуда
98. Длительность
99. Частота
100. Время

A close - up of a compass

Description automatically generated with medium confidence

1. На рисунке справа, указанные направления имеют следующие названия:



1. (1) ventral, (2) dorsal, (3) caudal, (4) rostral
2. (1) rostral, (2) caudal, (3) ventral, (4) dorsal
3. (1) rostral, (2) ventral, (3) dorsal, (4) caudal
4. (1) dorsal, (2) ventral, (3) anterior, (4) posterior
5. A picture containing text

   Description automatically generatedНа рисунке справа, доли коры (lobes) головного мозга имеют следующие названия:
6. (1) occipital, (2) frontal, (3) parietal, (4) temporal
7. (1) frontal, (2) parietal, (3) temporal, (4) occipital
8. (1) frontal, (2) occipital, (3) parietal, (4) temporal
9. (1) frontal, (2) temporal, (3) occipital, (4) parietal
10. Функции височной доли коры головного мозга включают:
11. Reasoning and planning
12. Somatosensation, proprioception
13. Auditory perception, language, semantic memory
14. Visual processing
15. Метод вызванных потенциалов (event-related potentials, ERP) является разновидностью одной из следующих методик:
16. Functional magnetic resonance imaging (fMRI)
17. Magnetoencephalography (MEG)
18. Electroencephalography (EEG)
19. Transcranial magnetic stimulation (TMS)
20. Область мозга, отвечающая за генерацию речи:
21. Гиппокамп
22. Мозжечок
23. Зона Брока
24. Зона Вернике
25. Распределенное кодирование, в отличие от локализованного,
26. Приводит к ошибкам при насыщении памяти.
27. Обладает устойчивостью к локальным повреждениям нейросети.
28. Редко встречается в биологических нейросетях.
29. Характеризуется низкой надежностью вследствие интерференции.
30. Двойная диссоциация – это ситуация, когда
31. Функцию А выполняет одна часть мозга, а функцию В – другая.
32. Повреждение одной части мозга ведет к потере функции А при сохранении функции В, в то время как повреждение другой части мозга ведет к потере функции В при сохранении функции А.
33. Повреждение мозга приводит к потере связи между функциями А и В.
34. Две части мозга выполняют две функции А и В независимо друг от друга.
35. Наблюдение двойной диссоциации свидетельствует о том, что
36. Обе функции А и В нарушены.
37. Функции А и В основаны на различных механизмах.
38. Функции А и В основаны на одном и том же механизме.
39. Функции А и В не связаны друг с другом.
40. В котором из эпизодов на рисунке внизу крыса в эксперименте Толмана использует для навигации аллоцентрические (allocentric) сведения об окружении?
41. Рис. (a)
42. Рис. (b)
43. Рис. (c)
44. None of the above

Diagram

Description automatically generated

К каждому из следующих рисунков, укажите закон гештальта, ответственный за его восприятие.

1. A picture containing clipart

   Description automatically generatedВосприятие непрерывной веревки.
2. Law of pragnanz (law of simplicity, закон прегнантности)
3. Law of good continuation
4. Law of familiarity
5. Law of similarity
6. A picture containing scissors

   Description automatically generatedВосприятие пяти колец на рисунке (a), а не девяти замкнутых петель, как показано на рисунке (b).
7. Law of pragnanz (law of simplicity, закон прегнантности)
8. Law of good continuation
9. Law of familiarity
10. Law of similarity
11. A picture containing kitchenware, fabric

    Description automatically generatedВосприятие вертикальных колонок.
12. Law of pragnanz (law of simplicity, закон прегнантности)
13. Law of good continuation
14. Law of familiarity
15. Law of similarity
16. A picture containing outdoor, rock, nature, rocky

    Description automatically generatedВосприятие 13 лиц
17. Law of pragnanz (law of simplicity, закон прегнантности)
18. Law of good continuation
19. Law of familiarity
20. Law of similarity
21. Обработка информации при восприятии зрительного стимула, начинающаяся в сетчатке и в первичной зрительной коре и завершающаяся в лобных долях и в гиппокампе, является примером
22. Constructive perception
23. Top-down processing
24. Bottom-up processing
25. Double dissociation
26. Diagram

    Description automatically generatedДва пути восприятия зрительной информации, обозначенные на рисунке справа как дорсальный и вентральный, также известны соответственно как
27. The What pathway and the Where pathway
28. The Where pathway and the What pathway
29. The Bottom-up pathway and the Top-down pathway
30. The Top-down patway and the Bottom-up pathway
31. Два пути восприятия зрительной информации, обозначенные на рисунке как дорсальный и вентральный, также известны соответственно как
32. Implicit and explicit pathways
33. Explicit and implicit pathways
34. The perception pathway and the action pathway
35. The action pathway and the perception pathway
36. В котором из неврологических расстройств нарушение функции зеркальных нейронов может быть наиболее вероятно связано с причинами расстройства?
37. Alzheimer's disease
38. Parkinson's disease
39. Posttraumatic stress disorder
40. Autism
41. Механизм эффекта Струпа объясняется
42. Автоматичностью генерации ответов.
43. Независимым восприятием цвета и семантики предъявляемых слов.
44. Необходимостью использовать сознательный контроль для подавления интерферирующего автоматизма.
45. Знанием языка, на котором написаны предъявленные слова.
46. Дефицит осознанного восприятия ясно видимого стимула при отсутствии осведомленности о нем и внимания к нему известен как
47. Change blindness
48. Attentional blink
49. Inattentional blindness
50. Masked priming
51. Треугольник Frege объединяет три аспекта символьного представления: (1) сам символ: например, слово, написанное на бумаге или паттерн нейронной активности в мозгу; (2) концепция объекта, ассоциированная с символом, находящаяся в сознании человека, и (3) сам объект, находящийся в реальном или воображаемом окружении. Эти три аспекта имеют следующие названия.
52. (1) the signified, (2) the signifier, (3) the referent.
53. (1) the signifier, (2) the signified, (3) the referent.
54. (1) the referent, (2) the signifier, (3) the signified.
55. (1) the signified, (2) the referent, (3) the signifier.
56. Типы неявной (или «подсознательной») долговременной памяти включают:
57. Prospective, retrospective, declarative
58. Procedural, conditioning, priming
59. Sensory, motor, reference
60. Subliminal, automatic, procedural
61. Для проверки гипотезы о том, что более глубокая обработка информации приводит к лучшему ее запоминанию, было проведено следующее исследование. Испытуемым был предъявлен для запоминания список названий различных объектов. Задачей первой группы было составить с каждым словом предложение. Задачей второй группы было ответить на вопрос, понадобится ли данный объект на необитаемом острове. Результаты запоминания списка слов второй группой оказались лучше, чем первой. Интерпретация: вторая группа запомнила лучше, потому что обработка информации в ее случае была более глубокой. Вывод: результат подтверждает гипотезу. В чем ошибка, делающая данный вывод необоснованным?
62. Не была сформулирована нулевая гипотеза.
63. Не учтено, что на качество запоминания могли оказать влияние другие факторы.
64. Глубина обработки не была определена независимо от результатов теста.
65. На самом деле, обработка информации первой группой была более глубокой.
66. Статистика июльских данных одного из водных курортов показала значимую корреляцию между продажей мороженого и частотой несчастных случаев на водах. Объяснение данного наблюдения вероятнее всего связано с
67. Влиянием мороженого на психику или физическое состояние человека.
68. Влиянием эмоций стресса на потребность в мороженом.
69. Давлением.
70. Температурой.
71. Для проверки гипотезы о ненулевом среднем некой величины *X*, характеризующей реакцию испытуемого на стимул, использовали трех испытуемых, каждый из которых выполнил заданный тест 30 раз. В каждом тесте использовался новый стимул. Результатом измерения *X* в каждом тесте было целое число от -5 до +5. На основании критерия Стьюдента, примененного к объединенным данным 90 измерений *X,* нулевая гипотеза была отвергнута на уровне 0.01. Главная ошибка данного вывода связана с неучетом
72. отклонения распределения *X* от нормального.
73. поправки Бонферони.
74. индивидуальных различий между испытуемыми.
75. влияния предыдущих результатов теста на последующие.
76. Представление знаний о том, чего можно ожидать в определенном классе ситуаций, удобнее всего выразить в следующем формате:
77. Schema.
78. Script.
79. Heuristic.
80. Algorithm.
81. «Волшебное число», определяющее объем кратковременной памяти, согласно Мюллеру, равно
82. 4 x 2.
83. От 7 до 11.
84. 5 плюс 2.
85. 7 плюс-минус 2.
86. Формулировка вероятных выводов на основе наблюдений является примером следующего способа рассуждений (вывода):
87. Deductive
88. Inductive
89. Abductive
90. Syllogistic
91. Данное понятие соответствует усредненному представителю категории:
92. Экземпляр
93. Прототип
94. Шаблон
95. Схема
96. Priming (прайминг) имеет место, когда предъявление одного стимула
97. облегчает восприятие другого стимула
98. нарушает восприятие другого стимула
99. работает как подсказка для ответа на следующий стимул
100. стирает память о другом стимуле
101. Эксперимент Кослина с использованием TMS (transcranial magnetic stimulation) для подавления активности зрительной коры, вызванной актом воображения, выявил, что данная активность зрительной коры
102. Является эпифеноменом.
103. Может быть предсказана на основе мысленной хронометрии.
104. Играет существенную причинную роль как при зрительном восприятии, так и при воображении.
105. Свидетельствует о том, что воображение основано на пропозициональных представлениях.
106. Процесс, в результате которого информация, временно сохраненная системой памяти, закрепляется, становясь устойчивой к интерференции, вызванной восприятием других событий, или же травмой, называется
107. Synaptic plasticity
108. Memory reconsolidation
109. Memory consolidation
110. Semantic encoding
111. Структуры, которые ветвятся из тела нейрона для того, чтобы собирать электрические сигналы, получаемые от других нейронов, называются
112. Аксоны
113. Спайны
114. Ионные каналы
115. Дендриты
116. Методика нейроимеджинга, при которой в кровь вводится радиоактивное вещество, называется
117. Транскраниальная магнитная стимуляция (TMS)
118. Функциональная магнитно-резонансная томография (fMRI)
119. Позитронная эмиссионная томография (PET)
120. Ближняя инфракрасная спектроскопическая томография (NIRSI)
121. «Правило большого пальца», которое обеспечивает лучшую догадку о решении:
122. Algorithm
123. Script
124. Heuristic
125. Schema
126. Трудность обнаружения различия между двумя похожими сценами, которые предъявляются одна за другой, разделенные маскирующим кадром:
127. Inattentional blindness
128. Change blindness
129. Attention blink
130. Blind spot
131. Вид памяти, которая проявляется в том, что предыдущий опыт влияет на поведение человека, хотя человек не осведомлен о своем предыдущем опыте:
132. Implicit memory
133. Metamemory
134. Declarative memory
135. Reference memory
136. Химическое вещество, выделяемое в межклеточное синаптическое пространство вследствие пришедшего потенциала действия:
137. Hemoglobin
138. Neurotransmitter
139. Neuromodulator
140. Second messenger
141. Подкорковая структура мозга, вовлеченная в обработку эмоциональных аспектов событий, включая формирование памяти об эмоциональных событиях.
142. Thalamus
143. Hippocampus
144. Amygdala
145. Superior colliculus
146. Процесс, предложенный Надером и другими, который происходит, когда долговременная память реактивируется. Этот процесс похож на консолидацию памяти после исходного обучения, хотя очевидно он происходит более быстро.
147. Memory transfer
148. Multiple-trace formation
149. Reconsolidation
150. Anterograde amnesia
151. Неспособность формировать новую память после травматического события
152. Retrograde amnesia
153. Anterograde amnesia
154. Post-traumatic stress disorder
155. Reconsolidation
156. Память о конкретных событиях, которые пережил сам обладатель памяти. Воспоминания обычно включают мысленное «путешествие во времени» в конкретное время и место где произошло событие, и воспринимаются как воспоминания о личных переживаниях вспоминающего.
157. Semantic memory
158. Procedural memory
159. Episodic memory
160. Declarative memory
161. Система памяти ограниченного объема, используемая для временного хранения и обработки информации, включая выполнение сложных когнитивных функций, таких как осмысление, понимание, обучение, рассуждение, анализ, принятие решений, планирование, метамышление (metacognition), воображение, и т.д.
162. Phonological loop
163. Working memory
164. Declarative memory
165. Long-term memory
166. Часть рабочей памяти, которая удерживает вербальную информацию.
167. Phonological loop
168. Episodic buffer
169. Central executive
170. Visuospatial sketchpad
171. Процесс объединения малых единиц информации в более крупные. В узком смысле — форма обучения в Soar, применяемая для формирования новых правил путем компиляции состояний рабочей памяти, приведших к желаемому результату.
172. Coding
173. Chunking
174. Parsing
175. Indexing
176. Зона в височной коре, ответственная за понимание речи.
177. Primary auditory cortex
178. Broka’s area
179. Wernike’s area
180. Hippocampus
181. Доля коры головного мозга, ответственная за функцию зрения.
182. Occipital lobe
183. Frontal lobe
184. Temporal lobe
185. Parietal lobe
186. Как установлено впервые Озгудом и затем подтверждено многими другими исследованиями, анализ главных компонент многомерного вектора физиологических реакций и/или оценок человеком по набору аффективных шкал большого числа предъявленных эмоциональных стимулов, как правило, выявляет следующую семантику первых трех главных компонент (не всегда именно в этом порядке):
187. Valence, Arousal, Dominance
188. Surprise, Familiarity, Imaginability
189. Strength, Size, Richness
190. Realism, Frequency, Consistency
191. Эволюционные вычисления (evolutionary computation) – это большое семейство подходов, включающее все нижеследующие, кроме одного:
192. Artificial life
193. Genetic algorithms
194. Swarm intelligence
195. Self-regulated learning
196. Vigilance parameter (параметр бдительности) является одним из главных элементов следующей нейросетевой модели:
197. Hopfield model
198. Kohonen self-organized map
199. Adaptive resonance theory
200. Convolutional neural network
201. «Сильные» семантические карты, в отличие от «слабых», обладают
202. Семантической интерпретируемостью координат.
203. Метрикой несхожести.
204. Возможностью выполнять семантические преобразования путем геометрического сложения и вычитания векторов.
205. Универсальностью, позволяющей переносить данные из одной области знаний в другую.
206. Термин “Theory of Mind” в психологии и в искусственном интеллекте означает
207. Научную когнитивную теорию мышления.
208. «Теории», которые различные люди (не психологи) строят о мышлении.
209. Способность моделировать мысленные состояния других агентов.
210. Ошибочную доктрину в психологии, предшествовавшую бихевиоризму.
211. Два основных научных подхода в области Theory of Mind, из которых первый сейчас признан большинством – это
212. Simulationism and theory-theory
213. Сognitivism and behaviorism
214. Сognitivism and introspectionism
215. Materialism and idealism
216. Модальная логика, имеющая дело с обязательствами и нормами:
217. Alethic
218. Deontic
219. Deictic
220. Doxastic
221. Модальная логика, имеющая дело с возможностью и необходимостью:
222. Alethic
223. Deontic
224. Deictic
225. Doxastic
226. Модальная логика, имеющая дело с Theory of Mind:
227. Alethic
228. Deontic
229. Deictic
230. Doxastic
231. Модальная логика, имеющая дело с нарратологией и контекстами:
232. Alethic
233. Deontic
234. Deictic
235. Doxastic
236. Когнитивная архитектура на основе формальной логики, в которой основными элементами являются представления убеждений, желаний и намерений агентов:
237. ACT-R
238. EPIC
239. BDI
240. ART
241. Приведенная справа диаграмма определяет
242. Diagram

     Description automatically generatedCategory
243. Schema
244. Functor
245. Model
246. В стандартной интерпретации классического теста Тьюринга
247. Человек общается один-на-один с другим агентом, не зная, человек это или компьютер.
248. Человек общается с компьютером и с человеком, не зная кто есть кто.
249. Человек пассивно наблюдает общение человека и компьютера, не зная кто где.
250. Два человека и компьютер анонимно общаются все трое каждый с каждым.
251. Явление, известное как ***presence break (break of presence)***, проявляющееся в психометрических данных испытуемого, погруженного в виртуальную реальность, состоит в том, что испытуемый внезапно
252. Теряет иллюзию присутствия другого живого человека, представленного аватаром в том же окружении.
253. Теряет иллюзию собственного присутствия в виртуальном мире.
254. Непроизвольно прерывает свое присутствие в виртуальном мире.
255. Избавляется от навязчивого чувства чьего-то присутствия рядом с ним.
256. Виртуальный персонаж (NPC) в компьютерной игре может считаться правдоподобным (***believable***), если
257. По своей внешности он неотличим от абстрактного человека.
258. Его поведение описывается психологией человека.
259. Не возникает подозрения, что его поведение – это игра.
260. Динамика внутренних переменных когнитивной архитектуры, управляющей персонажем, неотличима от динамики активности мозга испытуемого, зарегистрированной в аналогичной ситуации.
261. Термин ***uncanny valley*** относится к неприятному чувству, которое испытывает человек при восприятии робота либо виртуального персонажа (включая аудио-видео симуляции т.п.), который
262. Слишком неправдоподобен.
263. Слишком правдоподобен.
264. Во многом очень похож на человека, но в то же время в чем-то разительно непохож.
265. Правдоподобен, но не антропоморфен.

Diagram

Description automatically generated

1. На рисунке сверху изображена блок-схема следующей когнитивной архитектуры:
2. Soar
3. Act-R
4. Clarion
5. Icarus
6. Согласно инструкциям журнала Nature, резюме (abstract) научной статьи должнo включать все следующие элементы, кроме одного:
7. Описание общей проблемы, которую атакует данная работа.
8. Кратко сформулированный главный результат работы.
9. Объяснение того, что данный результат означает при прямом сравнении его с тем, что было известно ранее, или каким образом он дополняет прежнее знание, а также обсуждение результата в более общем контексте и в более широкой перспективе на языке, понятном для ученых других специальностей.
10. Ссылки на литературу.
11. Исторически, когнитивные архитектуры выросли из систем, основанных на правилах (продукциях). Однако, сегодня они часто включают в себя компоненты на основе
12. Neural networks
13. Formal logic
14. Semantic / cognitive maps
15. All of the above
16. Помимо основных компонентов, когнитивная архитектура может также содержать дополнительные компоненты, реализующие следующие когнитивные функции (отметить неверное):
17. Emotional cognition
18. Metacognition
19. Working memory
20. Episodic memory
21. Теория эмоций, известная как OCC (Ortony, Clore & Collins, 1988), относится к следующей категории теорий эмоций (Hudlicka):
22. Discrete / Categorical
23. Dimensional
24. Componential
25. None of the above
26. Следующие структуры мозга непосредственно отвечают за генерацию эмоций (отметить неверное):
27. Insula
28. Hippocampus
29. Orbitofrontal cortex
30. Anterior cingulate cortex
31. В нарратологии, фабула – это
32. Завязка, с которой начинается развитие сценария
33. Основной смысл художественного произведения
34. Хронология основных событий и их причинно-следственные связи
35. Последовательность изложения событий в повествовании или представлении
36. Модель глубокого обучения на основе автоэнкодера, предложенная в работе (Hinton & Salakhutdinov, Science 313, 2006), использует (отметить неверное):
37. Standard principal components analysis
38. Restricted Boltzmann machine
39. Confabulations
40. Backpropagation of error derivatives
41. Уравнения справа описывают динамику следующей когнитивной архитектуры / модели:
42. Text

    Description automatically generatedEMA (Marsella & Gratch, 2009)
43. eBICA (Samsonovich, 2013)
44. Soar
45. OCC
46. Appraisal Theory (Gratch & Marsella, CSR, 2004) использует следующие понятия (отметить неверное):
47. Affective state
48. Appraisal frames
49. Coping
50. Semantic map
51. Три нейротрансмиттера, определяющие оси куба Лёвхема (Lövheim, 2012) – это
52. Serotonin, dopamine, noradrenaline
53. Acetylcholine, GABA, glutamate
54. Glycine, adenosine, galanin
55. Oxytocin, vasopressin, bradykinin
56. Аттрактором динамической системы, динамика координат которой описывается непрерывными функциями времени, может быть (отметить неверное):
57. Точка
58. Несколько точек
59. Произвольная непрерывная линия
60. Подпространство дробной размерности
61. На картинке внизу изображен пример
62. Concept lattice
63. Ontology
64. Semantic network
65. Neural network

Diagram

Description automatically generated

1. Казалось бы, семантическая карта не может обладать метрикой несхожести, потому что невозможно всегда удовлетворить неравенству треугольника. Примеры:

* Слова *theater, play* и *play, soccer* попарно близки, в то же время слова *theater, soccer* далеки по смыслу.
* Слова *soccer, field* и *field, magnetic* попарно близки, в то же время слова *soccer*, *magnetic* далеки по смыслу.

В чем ошибка данного аргумента?

1. Утверждение основано на интуиции и не выдержит строгой математической проверки.
2. Данные примеры являются редкими исключениями, и ими можно пренебречь.
3. Смысл слова неоднозначен и зависит от контекста или области знаний.
4. Аргумент верен.
5. Кослину удалось доказать, что воображение основано на генерации образов в зрительной коре, с использованием данной методики:
6. TMS
7. EEG
8. fMRI
9. MEG
10. Следующая из перечисленных ниже схем обучения нейросети требует наименьшего количества предъявлений стимулов:
11. Backpropagation
12. Deep learning
13. ART
14. Kohonen
15. В данной когнитивной архитектуре система поощрения воплощена на основе мотивационной и метакогнитивной подсистем:
16. Acvt-R
17. Soar
18. Icarus
19. Clarion
20. Архитектура \_\_\_\_\_\_\_\_\_ основана на формальной логике, а \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ на нейросетях.
21. BDI, Leabra
22. Soar, Act-R
23. Icarus, Clarion
24. ART, Sigma

**Список рекомендованной литературы**

* 1. ЭИ P50 BioInformation Processing: A Primer on Computational Cognitive Science, Singapore: Springer Singapore, 2016
  2. ЭИ B60 Biologically Inspired Cognitive Architectures (BICA) for Young Scientists: Proceedings of the First International Early Research Career Enhancement School (FIERCES 2016), Cham: Springer International Publishing, 2016
  3. 004 Р33 Эволюция, нейронные сети, интеллект: модели и концепции эволюционной кибернетики, Москва: Либроком, 2013.
  4. Редько В.Г. (2015). Моделирование когнитивной эволюции: На пути к теории эволюционного происхождения мышления. М.: ЛЕНАНД.
  5. Редько В.Г. (Ред.) (2014). Подходы к моделированию мышления. М.: ЛЕНАНД.
  6. Осипов Г.С. (2009). Лекции по искусственному интеллекту. М.: КРАСАНД.
  7. Anderson J.R., and Lebiere, C. (1998). The Atomic Components of Thought. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
  8. Ashcraft, M.H., and Radvansky, G.A. (2014). Cognition (6th Edition). Pearson. ISBN-13: 9780205985807.
  9. Goldstein E.B. (2015). Cognitive Psychology: Connecting Mind, Research, and Everyday Experience (4th Edition). Cengage Learning. ISBN: 978-1-285-76388-0.
  10. Gray, W.D. (Ed.). (2007). Integrated Models of Cognitive Systems. NY: Oxford U.P.
  11. Hertz, J., Krogh, A., & Palmer, R. G. (1991). An Introduction to the Theory of Neural Computation. Wokingham: Addison-Wesley.
  12. Muller, J.P., Singh, M.P., and Rao, A.S. (Eds.). (1998). Intelligent Agents V. Agent Theories, Architectures, and Languages. Berlin: Springer.
  13. Laird, J. (2012). The Soar Cognitive Architecture. Cambridge, MA: The MIT Press.
  14. Mohri, M., Rostamizadeh, A., and Talwalkar, A. (2012). Foundations of Machine Learning. Cambridge, MA: The MIT Press.
  15. Mueller, E.T. (2006). Commonsense Reasoning. Amsterdam: Morgan Kaufmann.
  16. Russell, S. and Norvig, P. (1995). Artificial Intelligence: A modern approach. Upper Saddle River, NJ:
  17. Trappenberg, T. P. (2002) Fundamentals of Computational Neuroscience. Oxford UP.

**В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции:**

ОК-4 – способность заниматься научными исследованиями

ОПК-1 – способность воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

ОПК-5 – владение методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях

ПК-12 – способность проектировать вспомогательные и специализированные языки программирования и языки представления данных

ПК-2 – знание методов научных исследований и владение навыками их проведения

**Знать:**

**З-1** На уровне представлений: Типы и примеры когнитивных архитектур, их основные элементы, принципы организации и динамики.

**З-2** На уровне воспроизведения: Основные механизмы восприятия и осмысления, совершения действия по своей воле, генерация целей когнитивной архитектурой.

**З-3** На уровне понимания: различия между традиционным рациональным, нарративным, и эмоционально мотивированным образами мышления. Основные виды памяти и обучения и различия между ними. Понятие «критической массы» применительно к способности к обучению. Понятия эмоционального и нарративного интеллекта. Достоинства и недостатки тестов типа Тьюринга и Когнитивного Декатлона.

**Уметь:**

**У-1** Определять уровень когнитивной архитектуры согласно классификационной схеме.

**У-2** Примененять локальные и глобальные когнитивные циклы для генерации поведения виртуального агента.

**У-3** Формулировать исследовательские вопросы, гипотезы, выбирать метрики и экспериментальные тесты для оценки возможностей когнитивной архитектуры.

**Владеть:**

**В-1** навыками решения простой логической задачи с использованием одной из популярных когнитивных архитектур: Soar, Act-R, Clarion, Icarus.

**В-2** методикой применения формализма когнитивной архитектуры для решения логической, поисковой или творческой задачи.

**Методика оценки результатов сдачи зачета**

по курсу

БИОЛОГИЧЕСКИ МОТИВИРОВАННЫЕ КОГНИТИВНЫЕ АРХИТЕКТУРЫ (BIOLOGICALLY INSPIRED COGNITIVE ARCHITECTURES (BICA))

З – зачет является оценкой итоговой успешности работы над проектом.

Максимальный балл за зачет – 40 баллов.

Оценка за курс выставляется с учетом результатов зачета, выполнения домашних заданий, в том числе участия в выполнении проектов и результатов проекта, включая оформление отчета, а также посещения занятий и активности на занятиях, в том числе количества и качества устных презентаций.

Критерии оценки знаний устанавливаются в соответствии с требованиями к профессиональной подготовке, исходя из действующих учебных планов и программ, с учётом характера будущей практической деятельности выпускника. В зависимости от набранных баллов оценки выставляются в соответствии со следующей таблицей, при этом в ведомость заносится как условная оценка, так и набранное количество баллов:

|  |  |
| --- | --- |
| 36 – 40,0 | «отлично» |
| 30 – 35,5 | «хорошо» |
| 24 – 29,5 | «удовлетворительно» |
| 0 – 23,5 | «неудовлетворительно» |

**Итоговая оценка по курсу выставляется в соответствии**

**со следующей таблицей:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Сумма баллов по дисциплине** | **Оценка по 4-х бальной шкале** | **Зачет** | **Оценка (ECTS)** | **Градация** |
| 90 - 100 | 5 (отлично) | Зачтено | А | Отлично |
| 85 - 89 | 4 (хорошо) | В | Очень хорошо |
| 75 - 84 | С | Хорошо |
| 70 - 74 | 3 (удовлетворительно) | D | Удовлетворительно |
| 65 - 69 |
| 60 - 64 | E | Посредственно |
| Ниже 60 | 2 (неудовлетворительно) | Не зачтено | F | Неудовлетворительно |