

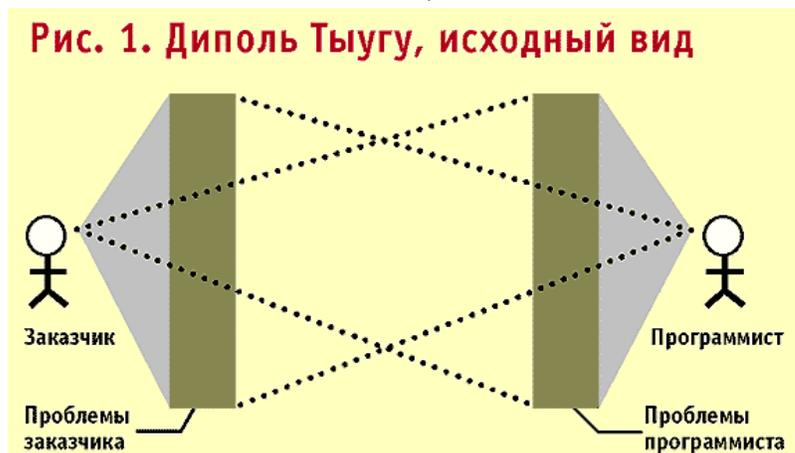
Вот ссылка на примеры решений задач на лиспе и плэнере, кто первоисточник - не знаю:
<https://docs.google.com/document/d/1KlxveBTal2spx4gWUed5F2qUVvgfzk1vd7KQBnHMxA/edit?hl=en&authkey=CNzk1bQG>

Знания – усвоенные Понятия. М. Г. Мальковский

Этот год, обрывочные сведения

Коллоквиум №1

- Определения:
 - **Инсайт** — (от англ. insight — понимание, озарение, внезапная догадка) — интеллектуальное явление, суть которого состоит в неожиданном понимании проблемы и нахождении её решения. Является неотъемлемой частью гештальтпсихологии.
 - **Бихевиоризм** (США, XIX- XX вв.) (мышление как поведение)
Главный момент концепции: предметом психологии должно стать поведение (а не сознание), только тогда возможно объективное исследование психической деятельности.
 - **конформизм** - неосознанное согласие с мнением большинства, даже абсурдным
 - **диполь Тыугу**: диполь показывает, почему искажается восприятие двух участников проекта ИС, "заказчика" и "программиста". Суть в том, что каждому из них проблемы другой стороны видны "издалека", когда чужое становится мелким, а отчетливо видны детали только своих проблем.



Больше информации по <http://www.osp.ru/cio/1999/06/171383/>.

- **анализ через синтез** - один из главных механизмов продуктивного мышления. Мышление рассматривается как деятельность, в основе которой лежит

взаимодействие субъекта и объекта. Объект в процессе мышления включается в новые системы отношений (*синтез*), выступает в новых качествах, что дает возможность узнать его новые свойства, фиксируемые в новых понятиях (*анализ*); Тут еще вопрос был, кто является родоначальником школы - **Рубинштейн**.

- **Тест Тьюринга** За терминалом работает Следователь. Его терминал связан с терминалом, за которым работает Имитатор, и с компьютером, на котором установлена Тестируемая система (Система ИИ). Следователь обращается к своему «собеседнику» с вопросами, предлагает решить задачи. Кто отвечает ему (Имитатор или Система ИИ), он не знает. Выбирается «отвечающий» по датчику случайных чисел. Если в течение достаточно длительного времени Следователь не может отличить ответы человека (Имитатора) от ответов машины (Системы ИИ), то машину «можно считать разумной».
- **Код на Lisp'e (сказать что он делает и написать аналог на Плэнере);**
- **Построить семантическую сеть.**
 - Для представления семантических сетей используются графы.
 - Вершина - атомарный объект (событие).
 - Подграф - структурно сложный объект (событие).
 - Дуга - отношение или действие.

См. в экзамене 2009, а лучше в AI-2010 Day 07
- **В каком-то варианте построить семантическую сеть для объекта башня - типа в ней сколько угодно кубиков и верхушка одна, все это на плоскости.** Сделать можно рекурсивно - отношение "что-то на чем-то", столб - на плоскости, столб - это кубик или кубик на столбе, башня - верхушка на столбе на плоскости. Еще потом записать это все в виде базы данных плэнера;
- **Какой вклад в психологию внёс бихевиоризм?**
 - Это просто копипаста оценки из лекции, стоит, наверное, дополнить - перефразировать
 - Главный момент концепции : предметом психологии должно стать поведение, только тогда возможно объективное исследование психической деятельности. Предложены объективные методы экспериментального исследования; в сферу изучения включен анализ связи телесной реакции с материальным стимулом; введено понятие поведения, но проведен общебиологический (а не собственно психологический) его анализ; в целом для концепции характерна биологизация человеческой деятельности
- **Написать основные операции обобщения:**
 1. Замена конкретного значения понятия на переменную:
Colors (X, red) & Shapes (X, cube) → Colors (X, Y) & Shapes (X, cube)
(«красный куб») → («куб <любого цвета>»)
 2. Исключение конъюнкта:
Sizes (X, small) & Colors (X, red) & Shapes (X, cube) → Colors (X, red) & Shapes (X, cube)
(«красный куб малого размера») → («красный куб»)
 3. Добавление дизъюнкта:

Colors (X, red) & Shapes (X, cube) → Colors (X, red) & ((Shapes (X, cube) V Shapes (X, pyramid))

(«красный куб») → («красный куб или красная пирамида»)

4. Замена конкретного объекта или частного понятия общим понятием (на основе иерархии классов):

Colors (X, red) → Colors (X, rainbow-color)

(«красный» → «цвета радуги»)

Shapes (X, polyhedron) → Shapes (X, solid)

(«многогранник» → «геометрическое тело»)

- Написать программу на Lisp'e. Удалить все повторные вхождения букв.

//для случая, если надо удалить только последовательные вхождения (мамма -> мама)

```
(defun delDuplicates (List)
  (cond
    ((null List) nil)
    ((null (cdr List)) nil)
    ((eq (car List)(cadr List))
     (delDuplicates (cdr List)))
    (T (cons (car List) (delDuplicates (cdr List))))
  )
)
```

//для случая, если надо все вхождения удалять было

```
(defun deleq
  (lambda (L a)
    (cond
      ((null L) nil)
      ((eq (car L) a) (deleq (cdr L) a))
      (T (cons (car L) (deleq (cdr L) a)))
    )
  )
)
(defun delDub
  (lambda ( L )
    (cond
      ((null L ) nil )
      ( T (cons (car L ) (delDub (deleq (cdr L ) (car L ) ))) )
    )
  )
)
```

- Лисп: удалить первый и последний элементы списка... После этого написать, как пришел к такому решению (провести интроспекцию).

```
(defun UltimateTrimXD (lambda (List)           //удаляет 1й символ
  (cond
    ((null List) nil)
    (T (UltimateTrimHelper (cdr List)))       //удалили 1й эл-т
  )
))
```

```
(defun UltimateTrimHelper (lambda (List)      //удаляет последний символ
  (cond
    ((null List) nil) // на случай, если в списке только 1 эл-т
    ((null (cdr List)) nil)
    (T (cons (car List) (UltimateTrimHelper (cdr List))))
  )
))
```

- Лисп: удалить все элементы, кроме первого и последнего... После этого написать, как пришел к такому решению... (ну тут все понятно - “типа удалить все, кроме первого и последнего, значит создать новый список, состоящий из двух элементов (если длина списка меньше двух - то особые случаи), так вот я думал”).

```
(defun firstAndLast
  (lambda (List)
    (cond
      ((null List) nil) ; пустой список, возвращаем его же
      ((null (cdr List)) List) ; если список имеет один элемент, то результатом
      ; удаления всех элементов кроме первого и последнего будет он сам
      (T (list (car List) (getLast List)))
    )
  )
)
```

; Если встроенной функции last нет (в Common Lisp есть), то написать:

```
(defun getLast
  (lambda (List)
    (cond
      ((null List) nil) ; эта строка не обязательна, так как код выше не передаст
      ; сюда пустой список
      ((null (cdr List)) (car List))
      (T (getLast (cdr List)))
    )
  )
)
```

Коллоквиум №2

- **Поиск в глубину**

Вначале вводится понятие глубины вершины:

глубина корня дерева равна нулю;

глубина каждой не корневой вершины на единицу больше глубины ее родительской вершины.

Основные шаги базового алгоритма ограниченного перебора вглубь (с граничной глубиной D) таковы:

Шаг 1. Поместить начальную вершину в список нераскрытых вершин *Open*. Установить ее глубину (0).

Шаг 2. Если список *Open* пуст, то окончание алгоритма и выдача сообщения о неудаче поиска, в противном случае перейти к следующему шагу.

Шаг 3. Выбрать первую вершину из списка *Open* (назовем ее *Current*) и перенести ее в список раскрытых вершин *Closed*.

Шаг 4. Если глубина вершины *Current* равна граничной глубине D , то перейти к шагу 2, в ином случае перейти к следующему шагу.

Шаг 5. Раскрыть вершину *Current*, построив все ее дочерние вершины. Если дочерних вершин нет, то перейти к шагу 2, иначе поместить все дочерние вершины (в произвольном порядке; с указанием их глубины) в начало списка *Open* и построить указатели, ведущие от этих вершин к родительской вершине *Current*.

Шаг 6. Если среди дочерних есть хотя бы одна целевая вершина, то окончание алгоритма и выдача решения задачи, получающегося просмотром указателей от найденной целевой вершины к начальной. В противном случае перейти к шагу 2.

- **Поиск в ширину**

Базовый алгоритм поиска *вширь* состоит из следующей последовательности шагов (здесь и далее предполагаем, что начальная вершина не является целевой):

Шаг 1. Поместить начальную вершину в список нераскрытых вершин *Open*.

Шаг 2. Если список *Open* пуст, то окончание алгоритма и выдача сообщения о неудаче поиска, в противном случае перейти к следующему шагу.

Шаг 3. Выбрать первую вершину из списка *Open* (назовем ее *Current*) и перенести ее в список раскрытых вершин *Closed*.

Шаг 4. Раскрыть вершину *Current*, образовав все ее дочерние вершины. Если дочерних вершин нет, то перейти к шагу 2, иначе поместить все дочерние вершины (в любом порядке) в конец списка *Open* и построить указатели, ведущие от этих вершин к родительской вершине *Current*.

Шаг 5. Проверить, нет ли среди дочерних вершин целевых. Если есть хотя

бы одна целевая вершина, то окончание алгоритма и выдача решения задачи, получающегося просмотром указателей назад от найденной целевой вершины к начальной. В противном случае перейти к шагу 2.

- **Игра в 8 (попасть в одно из сост с помощью поиска в глубину(ширину));**
- **Из каких частей состоит продукционная система представления знаний;**

Знания, необходимые для решения задач и организации взаимодействия с пользователем, – продукции (продукционные правила).

Продукция – правило вида $p: a \rightarrow b$, где p – предусловие, a - антецедент, b - консеквент.

Система знаний – система продукционных правил + стратегия выбора правил.

База знаний – система знаний в компьютерном представлении.

Основные операции: вывод (применение правила, определение правила-преемника и т.д.)

- **Дан алгоритм поиска в ширину. Модифицировать его таким образом, чтобы он стал алгоритмом поиска в глубину с ограничением глубины.**

Всё, что нужно изменить:

- а. при добавлении новых вершин (тех, которых мы раскрываем на каком-то шаге) добавлять их не в конец списка, а в начало.
- б. перед раскрытием вершины проверить её глубину, если превышает ограничение, то не раскрывать..

- **Чем удобен механизм бэктрекинга.**

Тем, что позволяет (полу)автоматически находить решение в задачах, связанных с перебором.

- **Что такое эвристическая функция?**

Эвристикой обычно принято называть любое правило (стратегию, прием), существенно помогающее в решении некоторой задачи.

А эвристическая функция - это функция, используемая эвристикой для определения “хорошести” ситуации, в которой находится поиск.

см. в более полном варианте в экзамене 2009

- **Теоретический вопрос по ЭС.**

Экспертная система (ЭС) – вычислительная система, в которой представлены знания специалистов в некоторой конкретной узко-специализированной предметной области и которая в рамках этой области способна принимать решения (решать задачи) на уровне эксперта - профессионала.

- **Составные части решателя экспертной системы.**

Кто-то вспомнил вопрос про цикл работы решателя. Напишем-ка его здесь:

- i. выборка (правил-кандидатов)
- ii. сопоставление / означивание
- iii. разрешение конфликтов
- iv. выполнение / действия

v. переход на НАЧАЛО

- **Описать алгоритм, который исправляет в тексте ошибки типа удвоения букв.**
см. ниже
- **Задача типа, найдите в тексте двусмысленности: "консорциум купил журнал". Дано предложение, нужно записать все возможные трактовки.**

В данном случае к мог купить ж или ж мог купить к.

Надо записать в каком-то умном виде. Вроде, называется диаграмма чего-то там...

У меня надо было записать в виде продукции. Выглядит на данном примере примерно так:

true: консорциум -> купил журнал (консорциум - покупатель)

true: журнал -> купил консорциум (журнал - покупатель)

- **Интеллектуальные роботы, основные подходы:**

Интеллектуальный робот – программно-аппаратный комплекс, оснащенный *акцепторами* (датчиками о состоянии проблемной среды) и *эфффекторами* (средствами воздействия на эту среду, в частности, средствами передвижения), в состав которого входит система ИИ, способная к планированию действий робота в среде.

В наши дни ведутся работы по «интеллектуализации» технических/промышленных роботов.

Часто требуется возможность автономного функционирования робота в проблемной среде (например, в среде агрессивной, в которой человек находиться не может).

Иногда предполагается возможность передачи роботу (человеком-оператором) управляющих команд.

Робот не может причинить вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинен вред.

Робот должен подчиняться командам человека, если эти команды не противоречат первому закону.

Робот должен заботиться о своей безопасности, пока это не противоречит первому и второму законам.

- **Задача про башни из кубиков**

См. в экзамене 2009, а лучше в AI-2010 Day 07

- **Что такое естественный язык?**

Это продукт, естественно-исторически возникший из объективных общественных потребностей (в первую очередь из потребности в общении, регулирующей совместную и дифференцированную деятельность) на ранних этапах общественного развития, когда человеческое познание было практически нерефлексивным и ни о каком активном сознательном регулировании процесса создания языка не могло быть и речи.

- **Что такое вытеснение знаний? Покажите на примере, почему вытеснение является**

одним из защитных механизмов сознания.

Вытеснение – неосознанное вытеснение (удаление) из сферы Сознания информации, вызывающей тревогу, отрицательные эмоции и т.п. Защитные механизмы личности – некоторая психическая информация вытесняется из сознательного в сферу подсознания, т.к. она, например, социально неприемлема (это - неосознанное действие!). В нормальной ситуации человек не помнит, что с ним произошло, но то, что вытеснилось, продолжает влиять на сознательное, но не в явной форме, а в каком-то искаженном виде => происходит замещение вытесненной информации какими-то истерическими симптомами. [источник не указан 100500 дней]

Экзамен 2009 (прошлого) года

(был один на всех):

1) Тест Тьюринга. Написать на Пленере кусок Elizy по заданному диалогу.

2) Что такое личность? Что такое конформизм? Привести примеры конформизма, объяснить, почему конформизм является защитным механизмом личности.

Автоматический конформизм — одна из защитных программ поведения, задача которой — устранить противоречие между индивидом и обществом за счёт утраты индивидом его неповторимых человеческих качеств.

В некоторых обществах, защитное поведение индивидуума включает декларацию (явную или не явную) самого себя патриотом, и социальная адаптация выдается за патриотизм. В частности, вставание при исполнении государственного гимна может быть проявлением патриотизма в такой же степени, как и автоматического конформизма.

Под «личностью» понимают:

- 1) человеческого индивида как субъекта отношений и сознательной деятельности («лицо» — в широком смысле слова)
- 2) устойчивую систему социально значимых черт, характеризующих индивида как члена того или иного общества или общности.

3. Написать функции на Лиспе и Пленере, объяснить, почему так написали.

1. Удалить из списка 5-й элемент.

Lisp: [давненько не писал на нем; увидите косяки - поправляйте]

```
(defun del5th
```

```
  (lambda (List)
```

```
    (del5thWithDeathCountdown List 4)
```

```
    //отсчёт с 0, поэтому 4 а не 5
```

```

)
)
(defun del5thWithDeathCountdown // по сути это delete_Nth_Elem
  (lambda (List Number)
    (cond //выбираем одно из действий:
      ((null List) nil) //список кончился раньше чем надо
      ((= Number 0) (cdr list)) //дошли до нужного элемента
      (T (cons (car List) (del5thWithDeathCountdown (cdr List) (- Number 1))))))
  )
)
)

```

Planner:

```

[define del5th (lambda (List)
  [cond
    ([lt [length .List] 5] .List) //если длина меньше 5, то исходный список
    (T (<head 4 .List> <rest 5 .List>))] // иначе слить первые 4 и все кроме первых 5
  ]
)]

```

2. Выделить 5-е число в списке.

Lisp:

```

(defun Beg5( lambda( L ) (car(cddddr L)) ) ) //вроде больше четырех а или d не бывает
// если не бывает, раскрыть соответственно (car (cdr (cdr (cdr (cdr L))))))
//(defun Beg5(lambda(L) (nth 5 L)) ) ололо

```

Planner:

```

[ define Beg5 ( lambda( L ) [ elem 5 .L ] ) ] // или [ define Beg5 ( lambda( L ) [ 5 .L ] ) ]

```

4. Переписать выражения на Лисп, объяснить, что может быть в качестве аргументов.

Если переменная X имеет значение (1 2), а переменная Y – значение (3 4)

а) (X.Y) → ((1 2) (3 4)) - на Лиспе: (list X Y)

б) (!X.Y) → (1 2 (3 4)) - на Лиспе: (append X (cons Y ()))

в) (X !Y) → ((1 2) 3 4) – на Лиспе: (cons X Y)

г) (!X !Y) → (1 2 3 4) – на Лиспе: (append X Y)

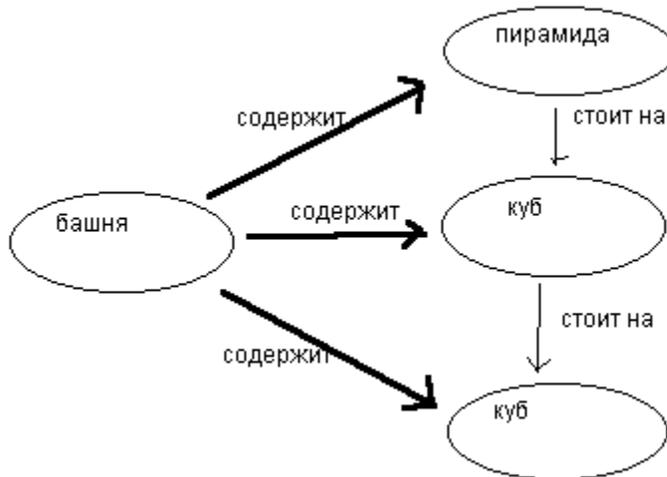
д) ([1 .X] [3 .X] [5 .X]) → (у Пильщикова написано, что это ошибка будет!) вроде (1 1 1) - на Лиспе
(list (car X) (caddddr X) (caddr X)) \ (list (nth 1 X)(nth 3 X)(nth 5 X))

5) По картинке построить семантическую сеть и соответствующие утверждения Пленеровской базы данных (на картинке изображена проекция башни из кубиков на пл-ть):

```

  _____X_____
  ____xX_Xx
  _xX_____Xx_
  XXXXXXXXXXXX
  -----
  XXXXXXXXXXXX
  XX_____XX
  XX_____XX
  XXXXXXXXXXXX
  -----
  XXXXXXXXXXXX
  XX_____XX
  XX_____XX
  XXXXXXXXXXXX

```



(Пирамида п)

(Куб к1)

(Куб к2)

(Башня б)

(Содержит б п)

(Содержит б к1)

(Содержит б к2)

(СтоитНа к1 п)

(СтоитНа к2 к1)

б) Дана формула, к ней нужно применить все операции обобщения (4 штуки).

про основные операции обобщения см. выше

7) Написать 4 варианта классификации алгоритмов поиска в пространстве состояний.

- использование эвристической информации;
- порядок раскрытия (перебора) вершин;
- полнота просмотра пространства состояний;
- направление поиска.

Что такое эвристика?

Метод, позволяющий ускорить процесс решения задачи.

Что такое оценочная функция, зачем нужна, где применяется?

Эта функция определяется на множестве вершин пространства состояний и принимает числовые значения. Значение эвристической оценочной функции $Est(V)$ может интерпретироваться как перспективность раскрытия вершины (иногда – как вероятность ее расположения на решающем пути). Обычно считают, что меньшее значение $Est(V)$ соответствует более перспективной вершине, и вершины раскрываются в порядке увеличения (точнее, неубывания) значения оценочной функции.

Что такое A*-алгоритмы?

A-алгоритм - это алгоритм эвристического поиска, применяемый для поиска оптимального решающего пути и использующий при этом оценочную функцию вида

$$Est(v) = g(V) + h(V),$$

где $g(V)$ – стоимость пути от начальной вершины до вершины V , а $h(V)$ – оценка оптимального пути от вершины V до целевой вершины.

Если при этом для всех вершин V пространства состояний выполняется соотношение

$$h(V) \leq h^*(V),$$

где $h^*(V)$ - стоимость оптимального пути из вершины V в целевую вершину, то такой алгоритм называют A*-алгоритмом.

A*-алгоритмы замечательны тем, что они допустимы.

Какие алгоритмы называются допустимыми(состоятельными)?

Алгоритм перебора называют допустимым (или состоятельным), если для произвольного графа он всегда заканчивает свою работу построением оптимального пути к цели, при условии, что такой путь существует.

Что такое алгоритм равных цен (или Алгоритм Дейкстры)?

Это A-алгоритм с $Est(V) = g(V)$. Алгоритм равных цен представляет собой более общий вариант метода перебора в ширину, при котором вершины раскрываются в порядке возрастания стоимости $g(V)$, т.е. в первую очередь раскрывается вершина из списка нераскрытых вершин, для которой величина g имеет наименьшее значение.

8) Что такое GPS?

General Problem Solver - одна из наиболее известных систем искусственного интеллекта (А.Ньюэлл, Г.Саймон, Дж.Шоу – 1957 г.).

Процесс работы GPS в общем воспроизводит методы решения задач, применяемые человеком: выдвигаются подцели, приближающие к решению; применяется

эвристический метод (один, другой и т. д.), пока не будет получено решение. Попытки прекращаются, если получить решение не удается.

Описать проблемную среду GPS и основные методы. Расписать один из методов подробно.

Проблемная среда в системе GPS описывается с использованием таких понятий/терминов:

- Объекты (элементы проблемной среды)
- Различия (между Объектами)
- Операторы (способы преобразования Объектов)
- Цель

Три основных Метода (не зависящих от конкретной предметной области):

1. Преобразовать один Объект в другой: $A \rightarrow B$
 - а) Сравнить A с B , найти $D = (A - B)$
если $D = 0$, то FIN (успех)
 - б) ПОДЦЕЛЬ: Уменьшить Различие D
если это не удастся, то FIN (неудача), иначе: найдется A' (нет Различия D с B)
 - в) ПОДЦЕЛЬ: Преобразовать $A' \rightarrow B$
если это не удастся, то FIN (неудача), иначе FIN (успех)
2. Уменьшить Различие между двумя Объектами: $D = (A - B)$
 - а) Найти оператор Q , подходящий для уменьшения Различия D
если это не удастся, то FIN (неудача)
 - б) Предварительная проверка применимости Оператора
если Оператор эту проверку не прошел, то FIN (неудача)
 - в) ПОДЦЕЛЬ: Применить Оператор Q (A), результат A' , FIN (успех)
3. Применить Оператор к Объекту: $Q(A)$
 - а) Найти $D = (\text{рес}(Q) - A)$
если $D = 0$, то результат A'' , FIN (успех)
 - б) ПОДЦЕЛЬ: Уменьшить Различие D
если это не удастся, то FIN (неудача), иначе: найдется A' (нет Различия D с $\text{рес}(Q)$)
 - в) ПОДЦЕЛЬ: Применить Оператор Q (A'), результат A'' ,
если это не удастся, то FIN (неудача), иначе FIN (успех)

Какие части GPS являются общими для разных систем, какие меняются, дать примеры. Почему можно утверждать, что GPS реализует редукцию задач?

9) Привести цикл работы решателя экспертной системы на продукции. Записать 3-4 утверждения и 1-2 факты, сделать вывод. И что-то там с вероятностью определить.

10) Пусть есть некоторая система, проверяющая орфографию. В словарь этой системы занесены все английские слова и их формы. Опишите алгоритм, с помощью которого можно найти

и исправить ошибки типа одиночного дублирования буквы. (н: hello -> heello, goodbye -> ggoodbye) Нужно ли исправлять “hello -> heelloo”?

По времени не оптимально, но работает:

1. Если слово есть в словаре - возвращаем это слово
2. Для всех $i: 1 \leq i < \text{length}(\text{word})$: ; это перебираем пары подряд идущих букв
3. Если $\text{word}[i] == \text{word}[i+1]$ (значит две одинаковые буквы подряд), а также слово после удаления i -го символа будет содержаться в словаре, то удаляем i -й символ и возвращаем результат. (Замечание: мб здесь стоит продолжить итерацию, а не возвращать результат?)
4. Возвращаем fail.

Предварительный экзамен 2004 года

Дать определения следующих понятий:

- интеллект (человека)
- искусственный интеллект
- понятие
- личность
- понимание сообщения
- *естественный язык* – продукт, естественно исторически возникший из объективных общественных потребностей (в первую очередь из потребности в общении, регулирующем совместную и дифференцированную деятельность) на ранних этапах общественного развития, когда человеческое познание было практически нерефлексивным и ни о каком активном сознательном регулировании процесса создания языка не могло быть и речи.
- *эвристика* — наука, изучающая творческую деятельность, методы, используемые при открытии новых концептов, идей и взаимосвязей между объектами и совокупностями объектов, а также методики процесса обучения. *Эвристические методы* (другое название *эвристики*) позволяют ускорить процесс решения задачи. *Вообще странно, википедия, конечно википедия, но эвристика - это эвристический метод, а не наука. Хз, что понимает под этим словом Мальковский.*
- *эксперт* - специалист в некоторой проблемной области.
- инженер знаний
- Скажите, что нового дала Вюрцбургская школа

Дана следующая лисп-функция:

```
(defun ff (lambda (x y)
  (cond
    ( (null y) nil )
    ( (eq x (car y)) (ff x (cdr y)) )
    ( T (cons x (ff x (cdr y))) )
```

)
))

какие аргументы может принимать данная функция?

опишите кратко семантику функции

приведите пример обращения к функции и результат этого обращения

Напишите плэнер-функцию, считающую число фишек, стоящих не на своих местах в Игре-8.

Напишите результаты вычисления следующих форм и укажите побочный эффект их вычисления:

```
(cons (car (quote (1))) (cdr (quote (2 3))))  
(car (quote (cons (car (quote (1))) (cdr (quote (2 3))))))
```

[is (1 *X 3) (1 2 3)] -> проходит, x = 3 ??

[is (1 !*X 3) (1 2 3)] -> проходит, x = (2) ??

[is (1 !*X 2 <>) (1 2 3)] -> хз??

[is (1 !*X 2 []) (1 2 3)] -> не проходит ??

Дайте 4 различные классификации методов поиска в пространстве решений. Приведите 2-3 примера методов поиска к каждому разделу классификации.

Используя перебор вширь, постройте полное дерево перебора поиска решения в игре-8 с такими начальными и целевыми состояниями:

```
1 2 3 P 1 2 3  
■ 6 4 8 ■ 4  
8 7 5 7 6 5
```

Используйте операции сдвига пустышки влево (L), вправо (R), вверх (U), вниз (D). Порядок выполнения операций – любой. Обозначьте на дереве перебора путь, ведущий к решению.

Сколько вершин пришлось построить? раскрыть? Напишите Ваше лисп-представление плана решения задачи.

Дайте определение A*-алгоритма. Докажите, что алгоритм решения игра-8 с эвристической функцией $Est3(V) = d(V) + (k(V) + s(V))/2$, где

$d(V)$ - глубина вершины V

$k(V)$ - число фишек позиции-вершины V , стоящих не на «своем» месте (фишка стоит не на «своем» месте, если ее позиция отлична от позиции в целевом состоянии) (Вы считали эту функцию в задаче №4)

$s(V)$ – сумма по всем фишкам сумм двух расстояний – по вертикали и горизонтали – между клетками, где находится эта фишка в оцениваемом и целевом состояниях («суммарное

расстояние» всех фишек от их целевого положения)
является A*-алгоритмом

Приведите несколько интерпретаций фразы: «Директор банка назначен главой администрации». Для каждой интерпретации приведите семантическую сеть и фрейм-пример.

Предварительный экзамен 2003

- ✓ 1. Дайте определения терминов: *понятие, интеллект (человека), искусственный интеллект, защитные механизмы личности, инженер знаний, интеллектуальный агент, понимание сообщения*.
- ✓ 2. Что такое *личность*? Что такое *вытеснение*? Почему мы считаем *вытеснение* одним из *защитных механизмов личности*?
3. Напишите на языке Лисп две функции:
-удаляющую из списка все числа, находящиеся на верхнем уровне;
-удаляющую из списка все числа (находящиеся на любом уровне).
Прокомментируйте (интроспекция) ход решения этой пары задач.
4. Что делает с входным выражением следующая лисп-функция:

```
(defun FFF (lambda (x)
  (cond ((null x) T)
        ((atom x) ( ))
        ( T (FFF (cdr x))) ))) ?
```


Дайте краткую словесную спецификацию функции FFF. Приведите два-три примера ее работы. Напишите рекурсивный вариант определения этой функции.
5. Покажите, что *встроенный режим возвратов* и *база данных* Плэнера действительно удобны при реализации систем искусственного интеллекта.
6. Напишите на языке Плэнер (с использованием *аппарата образцов*) фрагмент программы, обеспечивающей диалог человека с системой типа *ELIZA*.
7. Какие основные понятия характеризуют проблемную среду и процесс решения задач в системе GPS? Укажите основные «методы», используемые в GPS при планировании решения. Почему можно утверждать, что GPS реализует редукцию задач?
- ✓ 8. Опишите фреймы-прототипы (фреймы-понятия) =*изменение_состояния*= и =*причина_следствие*= (укажите: слоты, условия их заполнения). Найдите не менее двух интерпретаций предложения «*Снижение напряжений вызвало отключение принтера*» и изобразите каждую из них с помощью связанных друг с другом фреймов-примеров соответствующих этим фреймам-прототипам. .
- ✓ 9. В чем суть и каков результат каждой из следующих процедур: *извлечение знаний, приобретение знаний*?
- ✓ 10. Перечислите (с краткой характеристикой и примерами) основные методы *генерации текста*. . .

Варианты 2002 с решениями

1. Дать определение: *интеллект (человека), ИИ, эксперт, инженер знаний, экспертная система.*

Интеллект – способность мозга решать (интеллектуальные) задачи путем приобретения, запоминания и целенаправленного преобразования знаний в процессе обучения на опыте и адаптации к разнообразным обстоятельствам.

- целенаправленное планирование поведения в меняющейся проблемной среде;
- перенос деятельности во внутренний план вместо выполнения поведенческих актов;
- работа с понятийными моделями среды и себя (на основе понятийного отражения);
- скоординированная совокупность мыслительных/интеллектуальных операций – как абстрактных (метод рассуждения по аналогии), так и конкретных (способ решения определенного типа задач);

Искусственный интеллект – область исследований и прикладных разработок, направленных на создание программно-аппаратных средств, способных к решению таких задач, решение которых предполагает применение человеком своих интеллектуальных способностей.

Эксперт

Признанный специалист, обладающий знаниями и опытом решения задач в некоторой конкретной узко-специализированной предметной области

Инженер знаний

Человек, занимающийся извлечением экспертных знаний, проектированием, созданием и наполнением базы знаний экспертной системы

Экспертная система (ЭС) – вычислительная система, в которой представлены знания специалистов в некоторой конкретной узко-специализированной предметной области и которая в рамках этой области способна принимать решения (решать задачи) на уровне эксперта-профессионала.

2. Почему интеллект высшая форма психического отражения? Что такое анализ через синтез? Привести конкретный пример этой операции. Какие др. интеллектуальные операции столь же высокого уровня абстракции Вы знаете.

Психическое Отражение – информационное отражение, важную роль в котором играет субъективный фактор.

Формы Психического Отражения (эмоции, ощущения, мышление, чувства, воля, память)

Ощущения, чувства, эмоции, память – проявления адаптации. **Интеллект** "продолжает и завершает совокупность адаптивных процессов". Органическая адаптация "обеспечивает лишь мгновенное, реализующееся в данном месте, а потому и весьма ограниченное равновесие". Простейшие когнитивные функции (восприятие, память и др.) "продолжают это равновесие как в пространстве, так и во времени". Но лишь один интеллект "тяготеет к тотальному равновесию, стремясь к тому, чтобы ассимилировать всю совокупность действительности и чтобы аккомодировать к ней действие, которое он освобождает от рабского подчинения

изначальным 'здесь' и 'теперь'".

Мышление – процесс, использующий механизмы анализа, синтеза, обобщения, абстракции; применение знаний зависит от хода мыслительного процесса.

Анализ через синтез (один из главных механизмов продуктивного мышления) – объект в процессе мышления включается в новые системы отношений (*синтез*), выступает в новых качествах, что дает возможность узнать его новые свойства, фиксируемые в новых понятиях (*анализ*); "из объекта как бы вычерпывается все новое содержание" (Примеры: опыты Секкея, урезанная шахматная доска).

Задача обучения – формирование продуктивного мышления.

Идея интериоризации: "предметное действие переносится во внутренний, умственный план, а затем ... во внутреннюю речь"; умственная деятельность – последовательное, поэтапное отражение во все более сокращенном виде материальной деятельности человека.

Мышление – система (и процесс ее функционирования) интериоризованных операций.

Теория мышления – теория о поэтапном формировании умственных действий и методах обучения им.

3. Играют в "Крестики-Нолики" 3x3. Первый ход - Крестик в центр. Найдите с помощью минимаксного алгоритма (глубины 2) наилучший ответный ход Нолика. Нарисовать дерево перебора, как происходит оценивание вершин.

Для игры используется статическая оценочная функция:

$$E(P) = \begin{cases} +\infty & \text{если } P \text{ есть позиция выигрыша игрока КРЕСТИК} \\ -\infty & \text{если } P \text{ есть позиция выигрыша НОЛИКА} \\ \hat{v} (NL+ +NC+- +ND+) - (NL- +NC- +ND-) & \text{в остальных случаях, где:} \end{cases}$$

в остальных случаях, где:

$+\infty$ - очень большое положительное число;

$-\infty$ - очень маленькое отрицательное число;

NL+, NC+, ND+ - соответственно число строк, столбцов и диагоналей, «открытых» для игрока КРЕСТИК(т.е. где он еще может поставить три выигрышных крестика подряд), а NL-, NC-, ND- - аналогичные числа для игрока НОЛИК.

Строится дерево игры с отсечением симметричных позиции глубины 2, затем на основе предложенной метрики и минимаксного принципа вершинам приписываются веса. На основе полученного дерева заключаем, что оптимальным для НОЛИКА ответным ходом является ход в диагональную клетку.

4. Найти значение форм (указать побочный эффект и где он сказывается)

a) `cons (quote (12))(list())->((12))`

b) `car (quote (cons quote A quote(B)))->A`

c) `[is (* A <list 3> .A)(12321)]-> Результат Т. Побочный эффект A=1.`

d) `[is (*A [list 3] .A)(12321)]-> Результат ().`

- e) `[is (*A [] !*B[] .A)(12321)]->` Результат Т. Побочный эффект A=1, B=(2)
 f) `catch [elem 5 (1234)] 6]->` ошибка. Т.о. результат 6.

Решение:

Не уверен, но по-моему так.

a) `cons (quote (12))(list())->cons("(12))()->((12)())`

b) `car (quote (cons quote A quote(B))) -> car ('(cons 'A '(B)))->car('(A B)) -> (A B)`

По идее самый первый quote будет подавлять вычисление внутреннего списка, так что получится: b) -> `car '(cons quote A quote (B)) -> cons`. Иначе бы при вычислении внутреннего списка получилась бы лажа, ибо просто quote A без скобок - не вызов функции, а два атома quote и A, а так как в quote по дефолту записана функция - кончится такое ошибкой.

c) Результат Т. Побочный эффект A=1.

d) Результат ().

e) Результат Т. Побочный эффект A=1, B=(3)

f) `elem 5 (1234) ->` ошибка. Т.о. результат 6.

5. Написать функции на Лисп и Плэнер

a) Beg5 – пятый от начала элемент списка

```
( defun Beg5( lambda( L ) caddrdr L ) )
[ define Beg5 ( lambda( L ) [ elem 5 .L ] ) ]
```

b) End2 – предпоследний элемент

```
( defun End2( lambda( L ) (cond ( ( eq length L 2 ) car L ) ( T ( End2 cdr L ) ) ) ) )
[ define End2 ( lambda( L ) [ elem -2 .L ] ) ]
```

6. Краткие характеристики основных составляющих Плэнера. Показать, что он удобен для создания систем ИИ.

Вспомним «Особенности задач ИИ (с точки зрения программирования)»:

1. сложные и динамически меняющиеся структуры данных;
2. большие по объему хранилища данных (базы знаний) и средства эффективной работы с ними;
3. символьные (в основном) данные;
4. модели, отражающие состояние проблемной среды;
5. переборные алгоритмы;
6. алгоритмы поиска по образцу;
7. гибкие структуры управления.

Основные составляющие языка Плэнер:

- средства для работы со списками (*лисповская часть*, используется для работы со списками)
- плэнерская база данных (используется для моделирования ситуаций проблемной среды)
- встроенный режим возвратов (реализует один из основных методов перебора – бэктрекинг)
- аппарат работы с образцами (используется для анализа структуры списков)
- аппарат теорем (используется при планировании решения)

позволяют достаточно эффективно (и быстро) реализовать соответствующие возможности.

7. Что такое *метазнания*? В каких ситуациях и для каких видов интеллектуальных систем они необходимы? Примеры правил и описаний метауровня, используемых в экспертных системах.

Метазнания – средства разрешения конфликта между наличными *С-знаниями Адаптивных диалоговых систем ИИ* и входной информацией.

Примеры конфликтов:

- не удается завершить анализ текста условия задачи, т.к. в нем встретилось незнакомое АДИС слово;
- не удается продолжить планирование решения, т.к. ни один оператор к очередной вершине дерева поиска неприменим;
- новый факт формально противоречит одному из ранее известных.

Разрешение конфликта:

- поиск возможных причин (незнакомое слово – это либо действительно новое слово, либо слово с орфографической ошибкой);
- их динамическое (в текущем *С-сеансе*) упорядочение;
- выбор наилучшего способа устранения конфликта;
- необходимая коррекция *С-знаний (С-адаптация)* или изменение входных данных (исправление орфографической ошибки);
- *С-обучение* (факультативно), например, запись в словарь системы нового слова.

ВЫБОР ПРАВИЛ:

- П1: утечка серной кислоты ® использовать анион-обменник (стоимость: дорого, источник информации: доктор Грин, степень опасности: невелика)
- П2: утечка серной кислоты ® использовать уксусную кислоту (стоимость: дешево, источник информации: практикант Грун, степень опасности: велика)
- П3: прежде всего использовать правило, требующее минимальных затрат
- П4: прежде всего использовать правило, внесенное в БЗ специалистом
- П5: прежде всего использовать правило с минимальной степенью опасности

8. Методы извлечения знаний из предметного эксперта (с краткой характеристикой).

Наблюдение на рабочем месте

Эксперт решает реальные задачи, ИЗ - пассивно наблюдает

цель: ИЗ получает представление о характерных задачах.

Обсуждение задач

ИЗ обсуждает с Экспертами отобранные им (ИЗ) характерные задачи

цель: ИЗ узнает, как организованы знания Эксперта (понятия, гипотезы), как Эксперт работает с неполной, неточной, противоречивой информацией, какие процедуры необходимы для решения задач.

Описание задач

ИЗ просит Эксперта описать типичные задачи для каждого класса задач

цель: ИЗ узнает, как связаны между собой задачи одного класса, классы задач.

Анализ задач

ИЗ предлагает Эксперту задачи и расспрашивает о ходе решения

цель: ИЗ пытается найти и сформулировать стратегии решения задач.

Доводка системы

Эксперт предлагает ИЗ/прототипу ЭС характерные задачи

цель: ИЗ проверяет сформированную совокупность знаний (БЗ).

Оценивание системы

Э анализирует и оценивает правила, стратегии, систему понятий ПО цель: Э оценивает точность работы ИЗ и правильность сформированной БЗ.

Проверка системы

ИЗ предлагает независимым экспертам протоколы решения задач Э и прототипом_ЭС

цель: объективная оценка результатов работы ИЗ и Э (и сформированной БЗ).

9. Описать фрейм-прототип =“назначать_на_должность” (указать: слоты, условия их заполнения). Привести не менее двух интерпретаций “Директор ВМШ назначается деканом факультета” и изобразить каждую в виде фрейма-примера (описанного фрейма-прототипа)

Можно предложить две интерпретации предложенной фразы:

1. Декан факультета назначает директора ВМШ.

назначать_на_должность (кто_назначил, на_должность)

Здесь: назначать_на_должность (“Декан факультета”, “Директор ВМШ”)

СЛОТЫ: кто_назначил(должность), на_должность(должность)

УСЛОВИЯ НА ЗАПОЛНЕНИЕ: тип слота кто_назначил и на_должность тип *должность*. Тип *должность* – перечислимый тип -> (“Декан факультета”, “Директор ВМШ”)

2. Декан факультета станет директором ВМШ.

назначать_на_должность (старая_должность, новая_должность)

Здесь: назначать_на_должность (“Декан факультета”, “Директор ВМШ”)

СЛОТЫ: старая_должность(должность), новая_должность(должность)

УСЛОВИЯ НА ЗАПОЛНЕНИЕ: тип слота старая_должность и новая_должность тип *должность*. Тип *должность* – перечислимый тип -> (“Декан факультета”, “Директор ВМШ”)

10. Перечислите коммерчески значимые сферы применения систем автоматической обработки текста.

К системам первого типа относятся программы машинного перевода, получающие текст на некотором естественном языке и перерабатывающие его в текст на другом естественном языке.

Второй тип - системы генерации (синтеза) текстов по некоторому формальному описанию.

Системы третьего типа, наоборот, перерабатывают текст на естественном языке в текст на искусственном (индексирование, извлечение смыслового содержания) или в другой текст на естественном языке (реферирование). К последнему классу отнесем программы, занимающиеся проверкой текста, написанного на естественном языке. Они в результате своей работы либо

исправляют входной текст автоматически, либо формируют некоторый протокол замечаний.

1. Machine Translation and Translation Aids - машинный перевод;
2. Text Generation - генерация текста;
3. Localization and Internationalization - локализация и интернационализация;
4. Controlled Language - работа на ограниченном языке;
5. Word Processing and Spelling Correction - создание текстовых документов (ввод, редактирование, исправление ошибок)
6. Information Retrieval - информационный поиск и связанные с ним задачи.