

1. Дефинирайте функцията на изхода на двуслойния персептрон.

Тук $g(x) = w_0 + \sum_{i=1}^n w_i x_i = wx$ (w - теглови вектор, x - входен вектор)
Резултатът от работата на персептрона е решаването на задача за разпознаване при дадени два класа, разделими с хиперравнина (в двумерния случай - разделими с права линия, т.е. линейно разделими).

2. Обяснете същността на подхода на отделянето при машинното самообучение чрез примери. - Подход на т. нар. отделяне: целта е примерите за даден клас да се отделят от тези за другите класове. Типичен представител на такава разделяща стратегия е подходът на класификационните дървета.

3. Каква е ролята на фасетите в представянето на знания чрез фреймове? Дайте три примера за типични фасети в езика FRL и обяснете тяхната роля.

Множеството от фасети са едно от трите нива на структурата от данни фрейм, които се асоциират със слотове
фасетите задават стойности или реферират процедури, които се задействат при достъп до фасетата

Фасетите се използват за описване на допълнителни данни относно описваната в слота величина.

Основни типове фасети в езика FRL (Frame Representation Language):

- value
- default
- if-needed
- if-added
- if-removed

4. Опишете накратко обучаващото правило на двуслойния персептрон (правилото за обучение с фиксирано нарастване).

Алгоритъм за обучение на персептрона – т. нар. алгоритъм за обучение с фиксирано нарастване. Доказана е теорема за сходимост, според която ако съществува множество от тегла, определящи хиперравнина, която разделя двата класа, то с помощта на този алгоритъм могат да бъдат намерени подходящи стойности на търсените тегла на връзките между елементите от входния и изходния слой.

Дадено: множество от обучаващи примери за задача за разпознаване (класификация) с n входни характеристики (x_1, \dots, x_n) и два изходни класа.

Търси се: множество от тегла (w_0, w_1, \dots, w_n), които са такива, че персептронът дава стойност 1 точно тогава, когато входните данни съответстват на обект, принадлежащ на първия клас.

Изчислителна схема:

1. Създава се персептрон с $n+1$ входни елемента и $n+1$ тегла, където допълнителният входен елемент x_0 винаги има стойност 1.
2. Инициализират се със случайни реални стойности теглата (w_0, w_1, \dots, w_n).
3. При текущите стойности на теглата w_i се класифицират примерите от обучаващото множество, след което от тях се подбират само тези, които са класифицирани неправилно.

4. Ако всички обучаващи примери са класифицирани правилно, като резултат от работата на алгоритъма се извеждат текущите стойности на теглата w_i и край.

5. В противен случай се пресмята векторът s като сума на неправилно класифицираните обучаващи вектори x . При формирането на сумата s в нея с положителен знак участват всички вектори x , за които персептронът неправилно е дал резултат 0, а с отрицателен знак – тези, за които персептронът неправилно е дал резултат 1. Така полученият вектор s се умножава с предварително избран скаларен коефициент η . Стойността на η ($0 < \eta < 1$) определя скоростта на сходимост на алгоритъма и изборът ѝ зависи от спецификата на решаваната задача.

6. Модифицират се теглата (w_0, w_1, \dots, w_n), като към тях се прибавят съответните елементи на вектора s . Премахва се към т. 3.

5. Какви са основните типове дъги в семантичните мрежи? Дайте по един пример за всеки от изброените типове. -

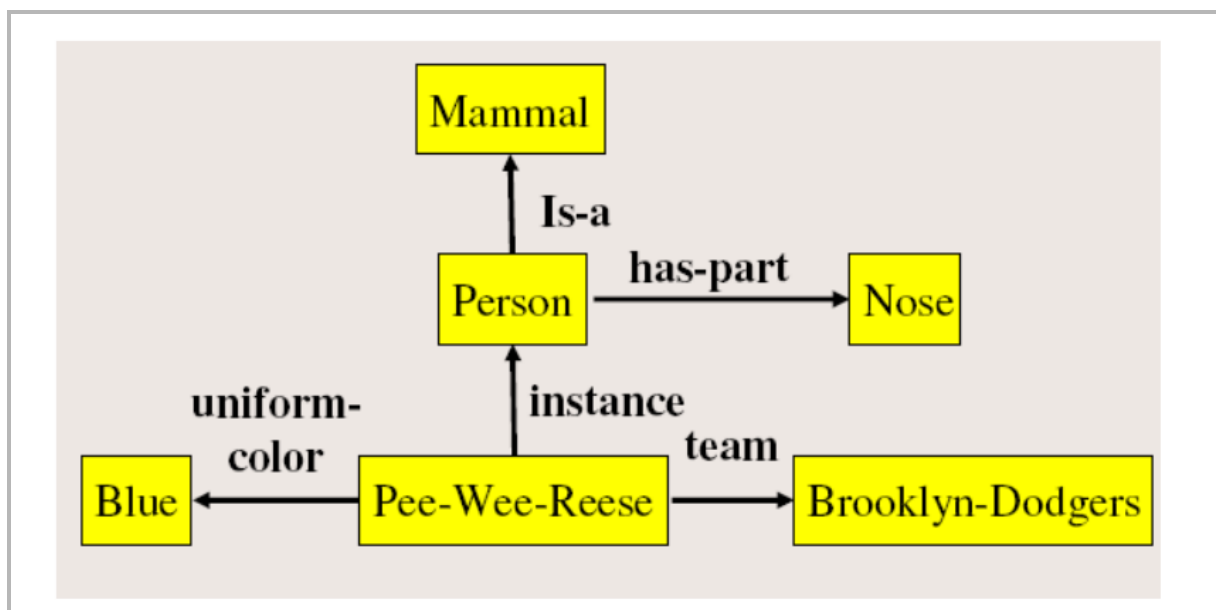
Типове дъги в CM:

- тип „подмножество“ (описват релации от тип клас – суперклас); dog-animal
- тип „елемент“ (описват релации от тип обект – клас); Shaip-dog
- тип „функция“ (описват свойства на обектите и класовете). bark(), sit()

6. Какви са основните типове възли в семантичните мрежи? Дайте по един пример за всеки от изброените типове.

Типове възли в CM:

- релационни константи (таксономични категории или свойства); University
- обектни константи (предмети или обекти от областта) FMI



7. Дефинирайте понятието “класификационно дърво”. Опишете алгоритъм за построяване на класификационно дърво.

Построяване на класификационни дървета
Класификационно дърво (КД): Всеки възел в едно КД представя даден атрибут, срещащ се в

примерите. Дъгите, излизащи от даден възел, представят различните възможни стойности на този атрибут. Всеки лист на дървото определя класификацията на даден пример, като стойностите на съответните атрибути са зададени по пътя от корена към този лист.

В случай на едно понятие листата се маркират с “+” (или T, True) за положителните примери и с “-” (или F, False) – за отрицателните примери.

```
function DTL(examples, attributes, default) returns a decision tree
  if examples is empty then return default
  else if all examples have the same classification then return the classification
  else if attributes is empty then return MODE(examples)
  else
    best ← CHOOSE-ATTRIBUTE(attributes, examples)
    tree ← a new decision tree with root test best
    for each value  $v_i$  of best do
       $examples_i \leftarrow \{\text{elements of } examples \text{ with } best = v_i\}$ 
      subtree ← DTL(examplesi, attributes – best, MODE(examplesi))
      add a branch to tree with label  $v_i$  and subtree subtree
    return tree
```

8. Обяснете същността на дедуктивния извод в системите, основани на знания.
Дайте пример за дедуктивен извод.

Дедуктивният извод има формата: $(x) (ако A(x), то B(x)) A(a) / B(a)$

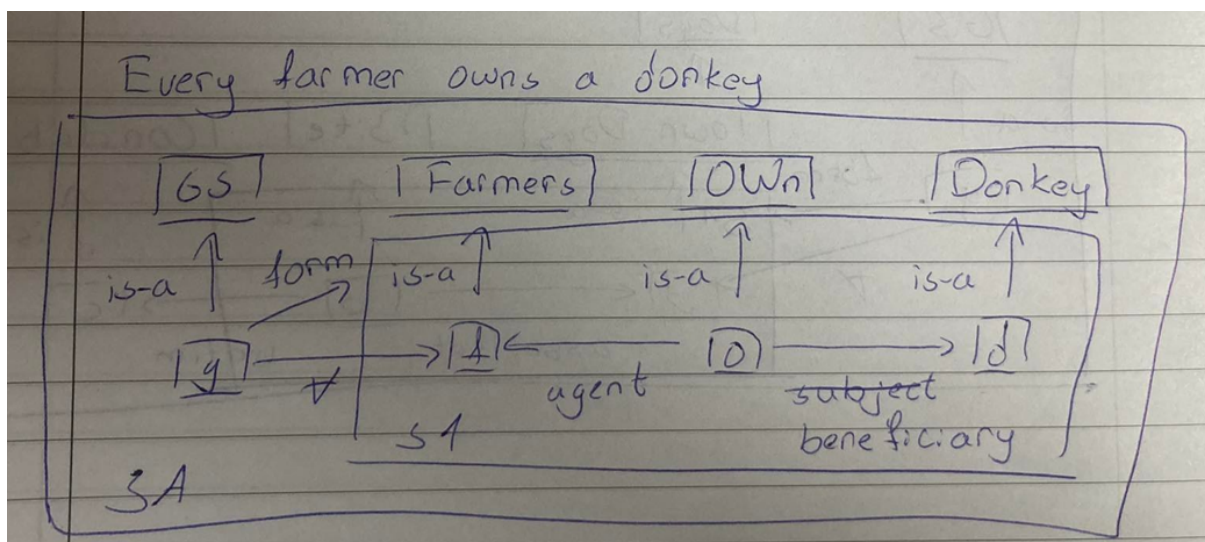
Интерпретаторът на правилата в системите, основани на правила, по същество извършва дедуктивен извод (прав или обратен).

9. Обяснете същността на абдуктивния извод в системите, основани на знания.
Дайте пример за абдуктивен извод

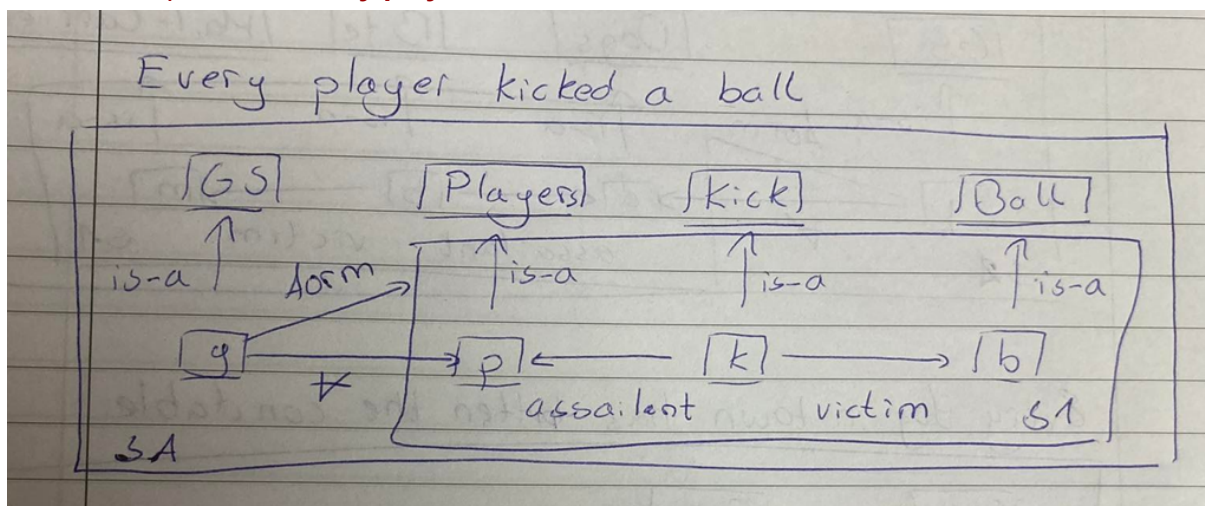
Абдукцията е генериране на правдоподобни обяснения за това, което наблюдаваме около нас. Тя може да се разглежда в следната форма: $(ако A, то B) B / A$ По-точно, абдукцията би трябвало да се разглежда като правило за извод от вида $(причина ?x ?y) ?y / ?x$

Пример. Когато хората са пияни, те не могат да пазят равновесие. Ако Джак не може да пази равновесие, бихме могли да предположим, че той е пиян. Естествено, това е само едно предположение, което може да се окаже и невярно (причината за неспособността му да пази равновесие може да бъде съвсем друга)

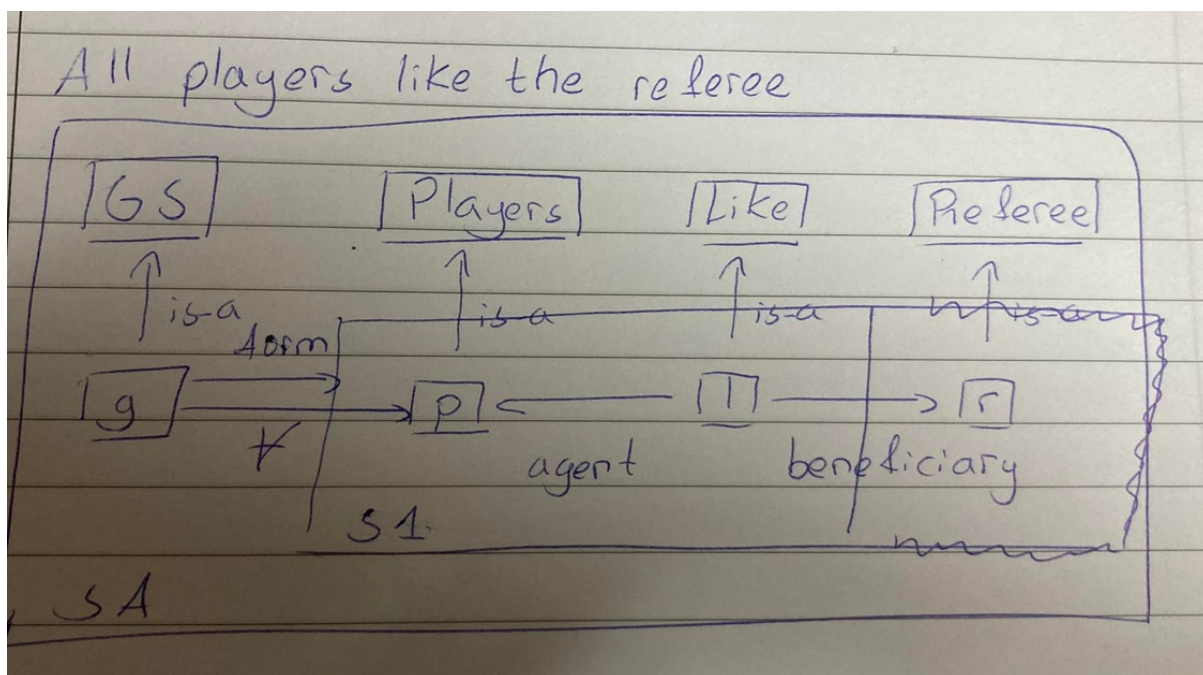
10. Представете чрез разделена семантична мрежа (partitioned semantic net) следното изречение: **Every farmer owns a donkey.**



11. Представете чрез разделена семантична мрежа (partitioned semantic net) следното изречение: **Every player kicked a ball.**



12. Представете чрез разделена семантична мрежа (partitioned semantic net) следното изречение: **All players like the referee**



13. Обяснете същността на понятието "онтология". Посочете поне две характерни приложения на онтологиите.

онтологията е база от знания, описваща факти, за които се предполага, че са винаги верни в рамките на определена взаимна общност на основата на общоприетия смисъл на използвания речник.

Онтологиите са БЗ от специален тип, които могат да се "четат" и разбират, да се отделят от разработчика и/или да се поделят между техните потребители.

Примери: Наличие на краен разширяем речник
Наличие на еднозначна интерпретация на класове и релации
Йерархична структура на класовете

- Предоставят речник на предметната област, който може да бъде използван като основа на общуването между автори, потребители и програмни системи.
- Могат да се използват при проектирането на структурата на уеб сайтове и нивата на достъп до тях.
- Могат да се използват за бърза проверка дали даден уеб сайт отговаря на очакванията на съответния потребител.
- Могат да се използват за подходящо разширяване на потребителските заявки за търсене в Интернет.
- Могат да се използват за ограничаване на търсенето в Интернет чрез премахване на опасността от многозначна интерпретация на съответната потребителска заявка.
- Могат да се използват при проектиране на интелигентни потребителски интерфейси на системи за прогнозиране, диагностика и др.
- Използват се като източници на знания при семантично аотиране и семантично обогатяване (semantic enrichment) на данни или различни типове съдържание (текстове, изображения, видео и др.).
- Използват се като източници на знания при интегрирането на данни и осигуряването на семантична оперативна съвместимост (semantic interoperability) на хетерогенни информационни системи.

14. Обяснете същността на понятието “онтология”. Формулирайте поне три свойства на онтоологиите (задължителни или типични). -

онтологията е база от знания, описваща факти, за които се предполага, че са винаги верни в рамките на определена взаимна общност на основата на общоприетия смисъл на използвания речник.

Задължителни свойства:

- Наличие на краен разширяем речник
- Възможност за еднозначна интерпретация на класовете и релациите
- Йерархична структура на системата от класове

Типични свойства:

- Възможност за спецификация на свойства на отделните класове
- Възможност за създаване на индивиди (екземпляри на класовете)
- Възможност за спецификация на ограничения върху стойностите на свойствата

Препоръчителни свойства:

- Възможност за спецификация на непресичащи се класове
- Възможност за спецификация на произволни релации между термове
- Възможност за спецификация на определени видове релации (свойства) като обратно свойство (inverse property, например $\text{parent} \leftrightarrow \text{child}$), симетрично свойство или релация part-whole

15. Опишете накратко алгоритъма за класификация k-NN.

Числото k определя броя на най-близките екземпляри на понятия (класове) измежду обучаващите примери, които участват в определянето на решението за класификация на тестовия пример. Тестовият пример се класифицира в съответствие с (като представител на) класа, който се среща най-често сред неговите k най-близки съсед. Ако повече от един клас се среща най-често сред най-близките k съсед на тестовия пример, той обикновено се класифицира в съответствие с класа на най-близкия свой съсед сред конкуриращите се класове (най-близките негови k съсед).

16. Опишете накратко алгоритъма за клъстеризация k-means.-

Описание на алгоритъма

Приемаме, че данните са в двумерното пространство и образуват k клъстера. По случаен (напълно произволен) начин избираме k обекта $m_1(1), \dots, m_k(1)$, които наричаме средни

Разпределяне

Добавяме всяка точка (всеки обект) хр към клъстера с/около най-близкото средно. Така получаваме текущото множество от клъстери. При това всяка точка хр се асоциира с точно един клъстер $S(t)$, дори и ако може да бъде асоциирана с два или повече клъстера.

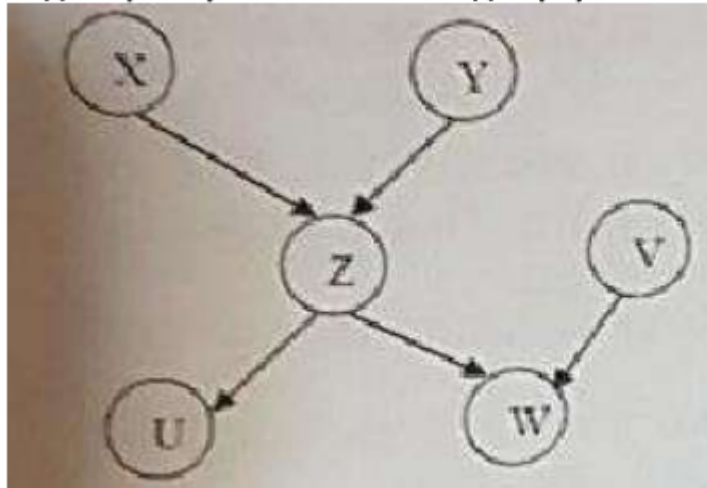
$$S_i^{(t)} = \{x_p : \|x_p - m_i^{(t)}\|^2 \leq \|x_p - m_j^{(t)}\|^2 \forall j, 1 \leq j \leq k\}$$

Обновяване

Обновяваме множеството от средните, като за нови средни избираме центроидите на новопостроените клъстери:

$$m_i^{(t+1)} = \frac{1}{|S_i^{(t)}|} \sum_{x_j \in S_i^{(t)}} x_j$$

17. С кой възел от бейсовата мрежа, представена на фигурата се асоциират таблиците, с априорни вероятности?:
 априорни само листата
 апостериорни тези които имат стрелка в тях



$P(Z|U \wedge \neg Y), P(Z|W \wedge \neg X)$

фейд

18. Обяснете понятието “обучаващо правило” при невронните мрежи.
 Правилото, по което се променят теглата на връзките, се нарича обучаващо правило (обучаващ алгоритъм) на мрежата.
19. Обяснете понятието “активационна функция” при невронните мрежи. -
 Активационна функция (функция на изхода), която трансформира получения сумарен вход в изхода (изходния сигнал) на този елемент.
20. Каква основна задача се решава с помощта на двуслойния персептрон. -

ТЕСТ 1

1. Обяснете същността на правия извод (извода, управляван от данните) при системите

основани на правила:

съпоставят се елементите на условията в левите страни на правилата и елементите на работната памет. Генерират се верните следствия от съдържанието на работната памет и базата от правила.

2. Обяснете същността на обратния извод (извода, управляван от целите) при системите

основани на правила:

съпоставят се елементите на десните страни на правилата и предварително зададена цел. Проверява се дали целта е следствие от съдържанието на работната памет и базата от правила.

3. Какво представляват стратегиите за разрешаване на конфликтите (conflict resolution strategies)?

стратегии за избор на правило от конфликтното множество (избор на първото възможно правило, което не предизвиква зацикляне; избор на най- актуалното правило; избор на правилото с най-сложното/най- простото условие и др.).

4. Какви са основните типове дъги в семантичните мрежи? Дайте по един пример за всеки от изброените типове.

тип "подмножество" (описват релации от тип клас – суперклас): dog – animal

тип "елемент" (описват релации от тип обект – клас): Lassie – dog

тип "функция" (описват свойства на обектите и класовете): bark(), sit(), walk()

5. Каква е ролята на фасетите в представянето на знания чрез фреймове? Дайте поне три

примера за фасети в езика FRL и обяснете тяхната роля.

Множеството от фасети са едно от трите нива на структурата от данни фрейм, които се асоциират със слотовете.

Основните типове фасети са: value (текуща стойност на слота), default

(дефолтна стойност, която е валидна само ако не може да се намери конкретна стойност за value), if-needed (процедура, която се изпълнява когато стойността на value е необходима), if-added(процедура, която се изпълнява, когато на value бъде зададена стойност), if-removed (процедура, която се изпълнява, когато value бъде изтрита).

6. Обяснете понятието N-търсене при фреймовите системи.

Първо гледа value, после default, после if-needed

7. Фреймовете в дадена фреймова система имат следната структура:


```
(<frame-name> (<slot-1> (<facet-11> <value-11>)
(<facet-12> <value-12>)
... )
(<slot-2> (<facet-21> <value-21>)
(<facet-22> <value-22>)
... ) ... )
```

В базата от знания на системата са дефинирани следните фреймове:

```
(mammal (no_of_legs (default 4)) (cover (value hair)))
(elephant (isa (value mammal)) (has_part (value trunk))
(cover (default skin)) (color (default gray)))
(clyde (isa (value elephant)) (color (value white)))
```

Какъв ще бъде резултатът от Z-търсенето в посочената база от фреймове за слота cover на фрейма clyde?

Какъв ще бъде резултатът от N-търсенето в посочената база от фреймове за слота cover на фрейма clyde?

8. Дайте два примера за безпричинен извод върху Бейсовата мрежа дадена на фигурата:

$P(X|Y)$, $P(U|Z)$

9. Представете чрез разделена семантична мрежа (partitioned semantic net) следното изречение „All players like the referee.”

10. Представете чрез разделена семантична мрежа (partitioned semantic net) следното изречение „Every player kicked a ball.”

11. Обяснете същността на понятието онтология.

Онтологията е база от знания, описваща факти, за които се предполага, че са винаги верни в рамките на определена взаимна общност на основата на общоприетия смисъл на използвания речник. В специализираната литература, онтоологиите са БЗ от специален тип, които могат да се „четат“ и разбират, да се отделят от разработчика и/или физически да се поделят между техните потребители.

12. Посочете НЕвярното твърдение за генетичните алгоритми:

Кръстосването задължително се прави в две или повече точки.

13. Посочете НЕвярното твърдение:

Търсенето чрез метода на най-бързото изкачване (hill climbing) е търсене с възврат.

Търсенето в ограничена ширина (beam search) винаги намира търсената цел.

Това обаче може да отнеме много време при лоша евристика.

14. Дадена е следната задача за удовлетворяване на ограничения:

Посочете вярното твърдение:

Алгоритъмът за осигуряване на съвместимост на дъгите ще редуцира различна ДО в зависимост от реда на разглеждане.?

Общата постановка на тези задачи цели да намери стойности за дадени променливи, които да удовлетворяват първоначално зададени условия.

15. Дадена е следната задача от криптоаритметиката:

Кой от следните методи не може да се използва за решаване на задачата:

Алфа-бета процедура

Минимаксна процедура с подходяща евристика.

16.

Игрово дърво, минимаксна процедура, на ход е максимизация.

Максимизирацият играч ще играе към състояние A с цел да постигне равенство – 0 точки.

17. Кое от изброените НЕ е важна характеристика при пресмятане на сложността на търсене в граф на състоянията

Сложността на представянето на едно състояние в графа.

Дължината на най-дългия път в графа

18. С кой възел в Бейсовата мрежа, представена на фигурата, се асоциират таблиците, с априорни вероятности?

$P(X|Y)$, $P(U|W)$

19. Колаборативна игра за двама. Обща цел. Алгоритъм с най-малък брой ходове и пестене на памет.

Минимаксна процедура

20. Задача за намиране на път от M до X в дадения лабиринт. Избраният алгоритъм за търсене е A*. Вярното твърдение: Намереният път е означен със знаците у

21. Посочете най-важната разлика между информирано и неинформирано търсене. Неинформираното търсене не разчита на оценка за близостта на разглежданите върхове до целта

22. За намиране на оптимална цел при търсене в дълбочина

Се използва оптимизация – итеративно търсене в дълбочина

23. Кой от следните алгоритми за търсене изисква най-малко памет?

Итеративно търсене по нива

24. Обяснете същността на абдуктивния извод в CO3.

Абдукцията е генериране на правдоподобни обяснения за това, което наблюдаваме около нас. Тя може да се разглежда в следната форма:

(ако A, то B)

B

A

По-точно, абдукцията би трябвало да се разглежда като правило за извод от вида

(причина ?x ?y)

?y

?x

25. Кой алгоритъм ще изберете, за да намерите най-подходящия ход при игра на шах. Аргументирайте отговора си с едно изречение.

Минимаксна процедура с алфа-бета отрязване, ползва се за печеливша стратегия при игри за двама, евристиката отразява вероятността за спечелване на единия играч.

26. Игрово дърво с алфа-бета процедура. Кой от изброените върхове няма да бъде отсечен.

Максимизирацият играч е на ход.

N ?

A - редуваме мин и макс

27. Посочете вярното твърдение:

Търсенето в дълбочина е подходящо, когато задачата има голям брой решения.

28. Какво представлява конфликтното множество в системите основани на правила?

Множеството от правила, чиито леви страни се удовлетворяват от съдържанието на работната памет на текущата стъпка от работния цикъл на интерпретатора.

29. Посочете вярното твърдение за задачите за удовлетворяване на ограниченията.

Общата постановка на тези задачи цели да намери стойности за дадени променливи, които да удовлетворяват първоначално зададените условия.

Този тип задачи може да се решава чрез търсене с възврат (backtracking).

30. Посочете вярното твърдение:

Търсенето в широчина е устойчиво на цикли и безкрайни пътища в пространството на състоянията.

31. Даден е ориентиран граф представен чрез поредица от факти от вида ($\langle \text{Node1} \rangle$, $\langle \text{Node2} \rangle$,

$\langle \text{Cost} \rangle$), всеки от които означава, че в графа съществува дъга с начало $\langle \text{Node1} \rangle$, край $\langle \text{Node2} \rangle$

и дължина (цена) $\langle \text{Cost} \rangle$:

$\text{arc}(s,a,1)$; $\text{arc}(s,d,3)$; $\text{arc}(s,f,2)$; $\text{arc}(a,b,1)$; $\text{arc}(d,e,3)$;

$\text{arc}(f,g,1)$; $\text{arc}(b,c,1)$; $\text{arc}(e,g,1)$; $\text{arc}(c,g,2)$;

Дадено е също така поредица от факти от вида $h(\langle \text{Node} \rangle, \langle \text{Cost} \rangle)$, дефиниращи евристичната функция, с помощта на която се пресмята приближената стойност $\langle \text{Cost} \rangle$

на разстоянието от върха $\langle \text{Node} \rangle$ до върха „g“:

$h(a,4)$; $h(b,2)$; $h(c,1)$; $h(d,3)$;

$h(e,1)$; $h(f,4)$; $h(g,0)$; $h(s,6)$;

Търси се път до целта в графа от връх s до връх g по метода beam search (ширина на лъча BeamSize=2). Кай е намереният път?

Няма такъв, защото е отрязан от фронта на търсене

32. Посочете вярното твърдение за алгоритъма на търсене с минимизиране на обща цена на пътя (A^*)

Най-доброто търсене на път до цел.

33. Коя от следните характеристики НЕ се използва за избор на подходящ алгоритъм за

търсене на път до цел?

Начинът на представяне на целта – търсеното състояние.

34. Дайте два примера за смесен извод върху Бейсовата мрежа, представена на фигурата:

$P(Z|U \wedge Y)$, $P(Z|W \wedge X)$

35. Какво представляват стратегиите за разрешаване на конфликтите (conflict resolution strategies)?

Стратегии за избор на елемент от конфликтното множество.

36. Опишете накратко метода на евристичната класификация:

Установяване на нейерархична връзка между данни и категории, изискваща междинни изводи, които могат да използват понятия от друга таксономия. Трите основни стъпки в нея са абстракция на данните, съпоставяне на абстракцията на данните с абстракцията на решенията и прецизиране на решенията.

37. Посочете НЕвярното твърдение

Търсенето чрез метода на най-бързо изкачване е търсене с възврат.

38. Дадена е следната задача за удовлетворяване на ограничения. Кои възможни стойности

на променливите трябва да се редуцират, за да станат дъгите в този граф съвместими?

Задачата има единствено решение: $X=2$, $Y=1$, $Z=0$

39. Опишете накратко метода разпространяване на ограниченията (forward checking) за търсене на цел при спазване на ограничителни условия.

Следи се за оставащите допустими стойности за несвързаните променливи.

Търсенето се прекратява, ако на дадена стъпка се окаже, че няма допустими стойности за някоя променлива.

40. Каква оценка ще получи коренът на дървото при минимаксна процедура ако е на ход

максимизиращия играч?

-2

41. Кои възли ще бъдат отсечени при прилагане на алфа-бета процедура?

Наред е максимизиращия, четете се от ляво на дясно.

6, 2, 2, 2, 2

42. Каква е сложността (времева и пространствена) на търсенето в дълбочина до определено ниво?

$O(b^l)$

) – времева, $O(b^l)$ – пространствена, b – коефициент на разклоненост, l – максимална дълбочина на изследване.

43. Обяснете понятието кръстосване в една точка при генетичните алгоритми и дайте пример.

Избира се една точка на кръстосване. Низът – резултат от началото си до точката на кръстосване е копие на началната част на единия родител, останалата му част е копие на съответната част на втория родител.

$8691247536 + 1234567892 = 8691567892$

ТЕСТ 2

44. Посочете НЕвярното твърдение за класовете в CLIPS:

....

45. Посочете вярното твърдение за класовете в CLIPS:

В класовете могат да се съдържат слотове и мултислотове.

При дефинирането на класовете могат да се дефинират типът, стойността по подразбиране, и ограничения за всеки слот.

Дефинирането на message-handler може да се случи само след дефинирането на класа, за който се отнася.

В класовете можете да дефинирате типа, дефолтната стойност и ограничение за всеки слот.

46. Посочете вярното твърдение за инстанциите на класовете в CLIPS:

Командата (send [van] print) се извиква, за да изведе на екрана съдържанието на обекта [van]

Съобщението make-instance се ползва за създаването на обекти от даден клас и задаване на начални стойности.

47. CLIPS:

Е език за програмиране на експертни системи

48. Посочете НЕвярното твърдение за стратегиите за решаване на конфликти, поддържани от интерпретатора в CLIPS:

Редът на изпълнение на правилата не се влияе от salience на правилата, то редът на изпълнението им се определя от стратегията за решаване на конфликти.

49. Посочете НЕвярното твърдение за стратегиите за решаване на конфликтите, поддържани от интерпретатора в CLIPS:

При Complexity Strategy новоактивирани правила се поставят под всички правила със същият приоритет и по-голяма специфичност.

50. Посочете НЕвярното твърдение:

След изпълнение на командата (reset) базата от факти е празна.

51. Посочете вярното твърдение за конструкцията deftemplate:

Командата undeftemplate се ползва за изтриване на дефиницията на темплейтите.

52. Посочете НЕвярното твърдение:

Правилата и фактите в CLIPS нямат имена, а само пореден индекс.

53. Посочете вярното твърдение:

Командата (reset) изтрива дефинициите на фактите и правилата

54. Посочете НЕвярното твърдение:

Командата (reset) изтрива всички дефинирани от потребителя класове и инстанции.

55. Посочете вярното твърдение

Командата (reset) се ползва за въвеждане на факти и инстанции, които са вече дефинирани чрез deffacts или definstances

56. Посочете вярното твърдение за командата (deffacts init (sunny)(today)):

Тази команда не въвежда нови факти. Те ще бъдат въведени от следващата команда (reset)

57. Посочете НЕвярното твърдение

Наредените факти (weather sunny) и (sunny weather) са идентични.

58. Дадена е следната дефиниция:

```
(defrule calc
(number ?x) (number ?y)
(test (>= (abs (-?y ?x)) 10))
=> )
```

Посочете вярното твърдение:

Ако правилото се активира, то се активира четен брой пъти.

59. Дадена е следната дефиниция:

```
(defrule read-input
(initial-fact)
=>
```

```
(printout t "Enter "nickname crlf)
(bind ? nick (read))
(assert (nick ?nick)))
```

Посочете вярното твърдение:

Даденото правило ще се активира при наличието на инициал факт.

60. Какво означава спецификаторът ?NONE в следната дефиниция на CLIPS:

```
(deftemplate person
(slot name
```

```
(type SYMBOL)
(default ?NONE))
(slot age
(type INTEGER)
(range 1 100)))
```

Няма стойности по подразбиране и не могат да се създадат инстанции на този темплейт без задаване на стойност за name.

61. Дефинирайте функция в CLIPS, която получава произволен брой променливи и връща тяхното произведение.

```
(deffunction mult
($?args (printout t(* (expand ?args))))
)
```

62. Кой от следните два метода е по-специфичен (приоритетен)? Обяснете защо.

```
(defmethod f
((?a INTEGER LEXEME))) ; 1
(defmethod f
((?a NUMBER STRING))) ; 2
```

Приоритетът ще бъде 1, 2, защото STRING е подклас на LEXEME, а INTEGER е подклас на NUMBER и NUMBER/INTEGER е най-лявата двойка в списъка с класове.

63. Дадена е следната дефиниция:

```
(defrule find-friends "Finds two friends" => (printout t "Run Once" crlf))
```

Посочете вярното твърдение:

Правилото принтира на конзолата Run Once и минава на нов ред.

Правилото се изпълнява при първото извикване на командата (run)

64. Дадено е следното правило:

```
(defrule find-friends "Find friends"
(person (name ? name) (friends $?f1 ?friend $?f2))
(person (name ?friend))
=>
```

```
(printout t ?name " is friend of " ?friend crlf)))
```

Посочете вярното твърдение:

Когато се активира това правило, човекът с име ?friend може да има произволен брой приятели.

Това правило може да се активира без значение каква е стойността на мултислот-а friends за човека с име ?friend.

65. Напишете нужния код на CLIPS, който дефинира една глобална променлива и пази в

нея броя на инстанциите от класа INTEGER.

```
> (clear)
> (defglobal ?*count* = 0)
(defmessage-handler INTEGER init after()
(bind ?*count* (+ ?*count*1))
)
```

66. Напишете нужния код на CLIPS, който дефинира една глобална променлива и пази в

нея броя на инстанциите от класа STRING.


```
> (clear)
> (defglobal ?*count* = 0)
(defmessage-handler STRING init after()
(bind ?*count* (+ ?*count* 1))
)
```

67. Опишете предназначението на елемента на условието от тип forall в правилата на CLIPS. Дайте примери:

Служи за проверка дали винаги, когато се удовлетвори даден елемент на условието се удовлетворява също и група други елементи на условието.

```
(defrule example (forall (a ?x) (b ?x) (c ?x)) =>)
```

```
(defrule all-students-passed
```

```
(forall (student ?name)
```

```
(reading ?name)
```

```
(writing ?name)
```

```
(arithmetic ?name))
```

```
=> (printout t "All students passed." crlf))
```

68. Обяснете същността на подхода на покриването при машинното самообучение чрез

примери.

Целта при построяването на описанията е те да покриват примерите за даденият клас. По-точно за всеки клас се задават множества от положителни и отрицателни обучаващи примери, извършва се обобщаване на положителните примерни и ограничаване на отрицателните примери.

69. Дефинирайте понятието обучаващо правило при невронните мрежи.

Правилото, по което се променят теглата на връзките се нарича обучаващо правило на мрежата.

70. Формирайте поне три свойства на онтологиите (задължителни или типични)

Задължителни

Наличие на краен разширяем речник

Възможност за еднозначна интерпретация на класовете и релациите

Йерархична структура на системата от класове

Типични

Възможност за спецификация на свойства на отделните класове

Възможност за създаване на индивиди (екземпляри на класовете)

Възможност за спецификация на ограничения върху стойностите на свойствата

71. Каква основна задача се решава с помощта на двуслойния персептрон?

Резултатът от работата на персептрона е решаването на задачата за

разпознаване при дадени два класа, разделими с хиперравнина.

72. Опишете накратко обучаващото правило на персептрона.

Алгоритъм за обучение на персептрона – така нареченият алгоритъм за обучение с фиксирано нарастване. Дадено е множество от обучаващи примери за задача за разпознаване с n входни характеристики и два изходни класа. Търси се множество от тегла, които са такива, че персептронът дава стойност 1, т.т.к. входните данни съответстват на обект, принадлежащ на първият клас.

73. Опишете накратко йерархията на технологиите на Семантичния уеб.

Thrust -> proof -> Logic framework -> Rules -> Ontology -> RDF Schema -> RDF M&S -> XML,

Namespaces -> URI, Unicode

Namespaces, Unicode (Signature, Encryption) – vertically

74. Кои са основните конструкции в RDF?

Основни конструкции са тройките обект-атрибут-стойност (Object-Attribute-Value). Такава тройка се записва като A(O,V) и означава, че обектът O има атрибут A със стойност V.

75. Каква е ролята на обучаващият пример при машинното самообучение чрез обяснение?

Тук се използва един обучаващ пример и на основата на допълнителни знания за предметната област се конструира обяснение защо той е пример за разглежданото понятие. Чрез обобщение на обяснението се получава описанието на изучаваното понятие. Някои от характеристиките на обекта са по-съществени за определянето му от други. Изолирането на действително важните признаци от гледна точка на описанието на съответното понятие при този метод става с помощта на знанията (теорията) за предметната област.

76. Кои са йерархичните нива (sublanguages) на езика OWL? Посочете най-съществените различия между тях.

OWL Lite, OWL DL, OWL Full

OWL Lite поддържа част от възможностите на езика OWL и налага ограничения върху използването на някои езикови конструкции.

OWL Lite може да се разглежда като подмножество на OWL DL.

Съответно OWL DL може да се разглежда като подмножество на OWL Full.

OWL Lite - полезен за всички потребители, които се нуждаят от средство за описание предимно на таксономии (класификационни йерархии) и прости ограничения.

OWL DL - полезен за всички потребители, които имат потребност от максимална изразителна сила при запазване на изчислителната пълнота (за всички възможни заключения е гарантирано, че са изчислими)

OWL Full - предназначен за потребители, които предпочитат максимална изразителна сила и синтактична свобода, без гаранции за изчислимост

77. Обяснете същността на понятието онтология. Посочете поне две примерни приложения на онтология.

Онтологията е база от знания, която се състои от термини, организирани в таксономия, техните

определения и атрибути, а също и свързаните с тях аксиоми и правила за извод.

В специализираната литература, онтологиите са БЗ от специален тип, които могат да се „четат“

и разбират, да се отделят от разработчика и/или физически да се поделят между техните

потребители.

Могат да се използват при проектирането на структурата на уеб сайтове и нивата на достъп до тях.

Могат да се използват за бърза проверка дали даден уеб сайт отговаря на очакванията на съответния потребител.

Могат да се използват за подходящо разширяване на потребителските заявки за търсене в Интернет.

78. Обяснете понятието многослойна невронна мрежа.

Многослойните мрежи се определят от броя на слоевете в мрежата и в тях има поне един скрит слой.

79. Обяснете понятието активационна функция при невронните мрежи.

След като е формиран сумарният входен сигнал за дадения елемент, обработващият елемент използва специфичната за мрежата активационна функция, така наречената функция на изхода, която трансформира получения сумарен вход в изходния сигнал на този елемент.

80. Дадено е следното правило:

(defrule find-children "Find a mans children"

(man (name ?name) (children \$?c1 ?child \$?c2))

(man (name ?child))

=>

(printout t ?name " is parent of " ?child crlf))) За да се активира правилото, човекът с име ?name трябва да има поне три деца.

81. Дайте два примера за безпричинен извод върху Бейсовата мрежа дадена на фигурата:

$P(X|V)$, $P(Y|V)$

82. Представете чрез разделена семантична мрежа (partitioned semantic net) следното изречение: All Englishmen like the Queen.

83. Дадена е следната дефиниция

(defrule read-input

(start)

=>

(printout t "Enter your age " crlf)

(blind ?age (read))

(asser (age ?age))

Посочете вярното твърдение:

Даденото правило се активира при успешно изпълнение на функцията start.

84. Посочете вярното твърдение:

Сложността по памет на търсенето в дълбочина е $b \cdot m$, където b - разклоненост на графа, m – дълбочина на графа.

85. Обяснете същността на дедуктивния извод в CO3.

Дедукция - модел на твърденията от вида (ако A , то B), обикновено се използва традиционната импликация - $A \rightarrow B$.

Интерпретаторът на правилата в системите, основани на правила, по същество извършва дедуктивен извод (прав или обратен).

86. Обяснете ролята за теорията за предметната област при машинното самообучение чрез обяснение.

Тук се използва един обучаващ пример и на основата на допълнителни знания за предметната област се конструира обяснение защо той е пример за разглежданото понятие. Чрез обобщение на обяснението се получава описанието на изучаваното понятие.

Някои от характеристиките на обекта са по-съществени за определянето му от други. Изолирането на действително важните признаци от гледна точка на описанието на съответното понятие при този метод става с помощта на знанията (теорията) за предметната област.

87. Дадена е игра за двама играчи, в която те играят ходове последователно. Играта е колаборативна с обща цел. От междинните състояния по време на играта не можете да

прецените дали сте близо до победа. Едва в листата се знае дали играчите печелят или губят.

Кой алгоритъм бихте използвали ако трябва да постигнете победа в най-малко ходове и да

пестите оперативна памет?

Минмаксна процедура

88. Напишете нужния код в CLIPS, за да дефинирате глобална променлива `?*logginglevel*`

и

функция `logmessage`. Функцията `logmessage` получава два аргумента `?level` и `?message`.

Съобщението `?message` се извежда на екрана само ако стойността `?level` съвпада със стойността на глобалната променлива.

```
(defglobal ?*logginglevel* = 0)
```

```
(deffunction logmessage ?level ?message
```

```
=>
```

```
(if (= (?level ?*logginglevel*)
```

```
then (printout t "Logging message: " + ?message)
```

```
)
```

```
)
```

89. Дефинирайте функция в CLIPS, която получава поне един аргумент `?element` и произволен брой следващи аргументи. Функцията връща едно число - позицията на първия

аргумент в списъка., съставен от останалите аргументи. Ако го няма, функцията връща -1.

...

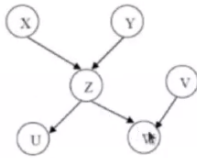
Видове изводи в Бейсови мрежи

диагностика - на долу

предсказание - на горе

междупречинен - на страни

смесен - на горе и на долу



прос 8. Опишете алгоритъм за построяване на класификационно дърво.

прос 9. Опишете накратко алгоритъма за клъстеризация k -means.

прос 10. Постройте класификационно дърво за понятието „гайка“ по данни

Атрибути	Понятие
----------	---------

task 9.
Topic 10, slide 7

таблицы с априорни вероятности: X, Y, V
таблицы с апостериорни: U, Z, W
- диагностика - на долу ($P(X|U)$)
- предсказване - на горе ($P(U|X)$)
- междупричинен - на страни ($P(X|Y)$ $P(Z|V)$)
- смесен - и нагоре и надолу ($P(Z|!Y||!U)$)