МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет прикладной информатики Кафедра компьютерных технологий и систем

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовой работе

по дисциплине: <u>ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ</u> И ТЕХНОЛОГИИ

на тему: Разработка системно-когнитивной модели предпочтений и поведения игроков World of Warcraft на основе данных web-сервера Kaggle

выполнил студент группы ИТ1401 Слесаренко Иван Владимирович

| Допущен к защите | |
|----------------------------------|--|
| Руководитель проекта | Луценко Евгений Вениаминович, д.э.н., к.т.н., профессор (подпись, расшифровка подписи) |
| Нормоконтролер к.т.н., доцент | Николаева Ирина Валентиновна, (подпись, расшифровка подписи) |
| Защищена | Оценка |
| Члены комиссии | (дата) В.И. Лойко Е.В. Луценко И. В. Николаева |
| | (подпись, дата, расшифровка подписи) |

Краснодар

2017 г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет прикладной информатики Кафедра компьютерных технологий и систем

| | УТВЕ | РЖДАЮ: |
|--|---------------------------------------|-----------------------|
| | Зав. кафедрой КТС | В. И. Лойко |
| 3. | АДАНИЕ на | |
| курсон | вую работу | |
| Студенту: <u>ИТ1401</u> группы <u>3</u> кур | ca | |
| Факультета <u>прикладной информатики</u> | | |
| Специальности: <u>09.03.02 Информационн</u> | | |
| | <u>(</u> шифр) | |
| | вану Владимировичу | |
| | Ф.И.О.) | |
| Тема проекта: Разработка системно- | | |
| поведения игроков World of Warcra | <u>tt на основе данных web</u> | - cepbepa Kaggle |
| | | |
| Содержание задания: <u>Проанализироватна</u> | | - |
| классов и решения задач идентификаци | _ | _ |
| решений и исследования моделируемой | <u>і предметной области п</u> | утем исследования ес |
| <u>модели</u> | | |
| Объем работы: | | |
| а) пояснительная записка к работе | листа фог | омата А4 б) |
| графическая часть | лист формат: | a A4 |
| графическая часть | енко Е.В. Лабораторі | ный практикум по |
| интеллектуальным информационным сис | стемам: Учебное пособие | для бакалавриата. 7-є |
| изд., перераб. и доп Краснодар: КубГАУ | | |
| автора: http://lc.kubagro.ru/aidos/p14.htm | | |
| автора: http://lc.kubagro.ru/aidos/p14.htm Срок выполнения проекта: с "" Срок защиты: Дата выдачи задания: Дата сдачи проекта на кафедру: | по "" 2017 | Γ. |
| Срок защиты: | · · · · · · · · · · · · · · · · · · · | 2017 г. |
| Дата выдачи задания: | · · · · · · · · · · · · · · · · · · · | 2017 г. |
| Дата сдачи проекта на кафедру: | <u>""2</u> (| 017 г. |
| Руководитель проекта: | <u>Луценко Евгений Вени</u> | <u>наминович,</u> |
| | д.э.н., к.т.н., професс | <u>op</u> |
| (подпись, Ф.И | И.О., звание, степень) | |
| Задание принял студент | 201 | 17 г. |
| (под | пись, дата) | |

СОДЕРЖАНИЕ

| ВВЕДЕНИЕ4 |
|---|
| 1. СИНТЕЗ И ВЕРИФИКАЦИЯ МОДЕЛЕЙ5 |
| 1.1. Описание решения5 |
| 1.2. Преобразование исходных данных из CSV-формата в файл |
| исходных данных MS Excel5 |
| 1.3. Ввод выборки в систему Aidos-X |
| 1.4. Синтез и верификация статистических и интеллектуальных |
| моделей |
| 1.5. Виды моделей системы «Aidos» |
| 1.5. Результаты верификации моделей |
| 2. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ИДЕНТИФИКАЦИИ В НАИБОЛЕЕ |
| ДОСТОВЕРНОЙ МОДЕЛИ17 |
| 2.1. Выделение основных задач |
| 2.2. Выбор модели и пакетное распознавание |
| 2.3 Визуализация когнитивных функций21 |
| 2.4 SWOT и PEST матрицы и диаграммы |
| 2.5 Нелокальные нейронные сети и нейтроны |
| 2.6 Кластерный и конструктивный анализ |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ |

ВВЕДЕНИЕ

Создание систем искусственного интеллекта является одним из важных и перспективных направлений развития современных информационных технологий. Так как существует множество альтернатив систем искусственного интеллекта, то возникает необходимость оценки качества математических моделей этих систем. В данной работе рассмотрено решение задачи по определению предпочтений и поведения игроков «World of Warcraft».

Для достижения поставленной цели необходимы свободный доступ к тестовым исходным данным и методика, которая поможет преобразовать эти данные в форму, которая необходима для работы в системе искусственного интеллекта. Удачным выбором является сборник баз данных Kaggle.

В данной курсовой работе использована база данных «wow avatar history» из банка исходных данных по задачам искусственного интеллекта – репозитория Kaggle.

Для решения задачи используем стандартные возможности Microsoft Office Word и Excel, а также систему искусственного интеллекта "Aidos-X++".

Ссылка на базу данных: https://www.kaggle.com/mylesoneill/warcraft-avatar-history/

1. СИНТЕЗ И ВЕРИФИКАЦИЯ МОДЕЛЕЙ

1.1. Описание решения

В соответствии с методологией АСК-анализа решение поставленной задачи проведем в четыре этапа:

- 1. Преобразование исходных данных из csv-формата в промежуточные файлы MS Excel.
- 2. Преобразование исходных данных из промежуточных файлов MS Excel в базы данных системы "Aidos".
 - 3. Синтез и верификация моделей предметной области.
- 4. Применение моделей для решения задач идентификации, прогнозирования и исследования предметной области.

1.2. Преобразование исходных данных из CSV-формата в файл исходных данных MS Excel

С электронного pecypca kaggle.com возьмем 2 базы данных: wowah_data.csv и zones.csv.

Первый файл — объединение срезов базы данных игрового сервера в определенные моменты времени. Он содержит:

- id персонажа.
- Уровень.
- Paca.
- Класс.
- Зона.
- Гильдия.
- Дата и время среза.

Второй файл – данные локаций, он содержит:

- Название зоны.
- Континент.
- Область.
- Тип зоны.
- Кем контролируется.
- Наличие суб-зон.
- Размер.
- Рекомендуемые/требуемые уровни и уровни существ.

В качестве разделителей используются запятые. Из всех вышеперечисленных характеристик нас интересуют:

- Уровень.
- Paca.
- Класс.
- Зона.
- Континент.
- Тип зоны.
- Кем контролируется зона.
- Гильдия.

Это нам позволит понять, какие типы зон и на каких уровнях предпочитают игроки, есть ли зависимость континента от выбора расы, а также насколько расовые бонусы влияют на выбор расы для класса.

Так как используется база данных версии игры Burning Crusade, максимальный уровень персонажей равен 70. Доступ к локациям BC открывается на 58. Соответственно, верхние интервалы уровней будут равны 70, 58-69, 50-57. Остальные распределяются по принципу х0-х9. Связано это со следующими факторами:

- «Брекеты» полей боя (которые распределены по принципу х0-х9).
- Рекомендуемые уровни локаций.

Преобразуем файлы в формат *.xlsx, выполнив объединение двух таблиц по совпадению полей «Название зоны». В итоге получается следующая таблица для работы:

Таблица 1 – Фрагмент обучающей выборки

| id | guild | level | race | class | zone | continent | zone_type | controlled | |
|-------|----------|-------|--------------|---------|--------------------------------|---------------------|--------------|------------|--|
| 19 | no_guild | 58-69 | Orc | Rogue | Nagrand | Outland | Zone | Contested | |
| 344 | 5 | 58-69 | Undead | Mage | Blade's Edge Mountains | Outland | Zone | Contested | |
| 546 | 103 | 58-69 | Tauren | Druid | Orgrimmar | Kalimdor | City | Horde | |
| 659 | 19 | 58-69 | Tauren | Hunter | Netherstorm | Outland | Zone | Contested | |
| 800 | no_guild | 58-69 | Undead | Mage | Blade's Edge Mountains | Outland | Zone | Contested | |
| 1173 | no_guild | 58-69 | Troll | Priest | Orgrimmar | Kalimdor | City | Horde | |
| 1383 | 62 | 58-69 | Undead | Warrior | Shattrath City | Outland | Zone | Sanctuary | |
| 1484 | 161 | 58-69 | Troll | Rogue | Western Plaguelands | Eastern Kingdoms | Zone | Contested | |
| 1996 | 169 | 58-69 | Orc | Hunter | Blade's Edge Mountains | Outland | Zone | Contested | |
| 2079 | no_guild | 58-69 | Tauren | Warrior | Shattrath City | Outland | Zone | Sanctuary | |
| 5298 | 103 | 58-69 | Troll | Hunter | Warsong Kalimd | | Battleground | PvP | |
| 9868 | 104 | 58-69 | Undead | Mage | Netherstorm | Outland | Zone | Contested | |
| 10720 | 53 | 58-69 | Troll | Hunter | Nagrand | Outland | Zone | Contested | |
| 12295 | 104 | 58-69 | Tauren | Druid | Blade's Edge Outland Mountains | | Zone | Contested | |
| 12666 | 161 | 58-69 | Undead | Warlock | Netherstorm | Outland | Zone | Contested | |
| 18748 | no_guild | 58-69 | Undead | Warrior | Shadowmoon Valley | Outland | Zone | Contested | |
| 20884 | 165 | 58-69 | Undead | Rogue | Orgrimmar | Kalimdor | City | Horde | |
| 21929 | 244 | 58-69 | Undead | Rogue | Nagrand | Outland | Zone | Contested | |
| 22317 | no_guild | 58-69 | Tauren | Hunter | Thunder Bluff | Kalimdor | City | Horde | |
| 22377 | 104 | 58-69 | Tauren | Hunter | Shattrath City | Outland | Zone | Sanctuary | |
| 22582 | 104 | 58-69 | Tauren | Warrior | Shadowmoon Valley | Outland | Zone | Contested | |
| 22729 | 107 | 58-69 | Troll | Hunter | Shattrath City | Outland | Zone | Sanctuary | |
| 22834 | 103 | 58-69 | Tauren | Warrior | Blade's Edge Mountains | Outland | Zone | Contested | |
| 22937 | 243 | 58-69 | Orc | Rogue | Warsong Gulch | Kalimdor | Battleground | PvP | |
| 23062 | 103 | 58-69 | Orc | Shaman | Shattrath City | Outland | Zone | Sanctuary | |
| 24166 | 167 | 58-69 | Troll | Shaman | Blasted Lands | Eastern Kingdoms | Zone | Contested | |
| 24759 | 241 | 58-69 | Blood Elf | Warlock | Shattrath City | Outland | Zone | Sanctuary | |
| 25349 | no_guild | 58-69 | Troll | Hunter | Nagrand | Outland | Zone | Contested | |
| 27342 | 104 | 58-69 | Undead | Rogue | Shattrath City | Outland | Zone | Sanctuary | |
| 27793 | 228 | 58-69 | Tauren | Shaman | Shattrath City | Outland | Zone | Sanctuary | |
| 31496 | 282 | 58-69 | Blood Elf | Mage | Nagrand | Outland | Zone | Contested | |
| 41029 | 5 | 58-69 | Blood Elf | Paladin | The Steamvault | Outland | Dungeon | Contested | |

| 41519 | 282 | 58-69 | Blood Elf | Mage | Terokkar Forest | Outland | Zone | Contested |
|-------|----------|-------|--------------|---------|----------------------|---------------------|--------------|-----------|
| 49518 | no_guild | 58-69 | Undead | Warlock | Netherstorm | Outland | Zone | Contested |
| 53816 | 103 | 58-69 | Blood Elf | Mage | Shadowmoon Valley | Outland | Zone | Contested |
| 59345 | 243 | 58-69 | Orc | Hunter | Terokkar Forest | Outland | Zone | Contested |
| 59772 | 35 | 58-69 | Orc | Warrior | Shadowmoon Valley | Outland | Zone | Contested |
| 61505 | 174 | 58-69 | Blood Elf | Rogue | Arathi Basin | Eastern Kingdoms | Battleground | PvP |
| 61883 | 291 | 58-69 | Undead | Rogue | Arathi Basin | Eastern Kingdoms | Battleground | PvP |
| 62117 | 35 | 58-69 | Orc | Shaman | Alterac Mountains | Eastern Kingdoms | Zone | Contested |
| 62239 | 205 | 58-69 | Undead | Mage | Shattrath City | Outland | Zone | Sanctuary |
| 64033 | 282 | 58-69 | Blood Elf | Paladin | Shadowmoon Valley | Outland | Zone | Contested |
| 171 | 4 | 58-69 | Tauren | Shaman | Nagrand | Outland | Zone | Contested |
| 1162 | 266 | 58-69 | Troll | Priest | Terokkar Forest | Outland | Zone | Contested |
| 1552 | no_guild | 58-69 | Troll | Mage | Orgrimmar | Kalimdor | City | Horde |
| 2145 | 79 | 58-69 | Troll | Rogue | Nagrand | Outland | Zone | Contested |
| 7167 | 161 | 58-69 | Tauren | Druid | Shattrath City | Outland | Zone | Sanctuary |
| 7766 | 53 | 58-69 | Troll | Rogue | Shattrath City | Outland | Zone | Sanctuary |
| 11087 | no_guild | 58-69 | Undead | Warlock | Terokkar Forest | Outland | Zone | Contested |

Так как предпочтения игроков разных интервалов уровней могут меняться, таблица отсортирована по уровням, чтобы была возможность оценивать достоверность модели по каждому N-ому элементу.

Классификационные шкалы следующие: гильдия, уровень, раса. Остальные – описательные.

1.3. Ввод выборки в систему Aidos-X

Теперь, когда мы имеем обучающую выборку в формате *.xlsx, можно импортировать ее в систему Aidos-X.

Скопируем выборку в папку d:\Aidos-X\AID_DATA\Inp_data\ и переименуем ее в Inp_data. Затем, запустив систему, воспользуемся универсальным программным интерфейсом для ввода данных из внешних

баз табличного вида (режим 2.3.2.2). Настройка ввода будет такая, как на рисунке 1 – ввод обучающей выборки.

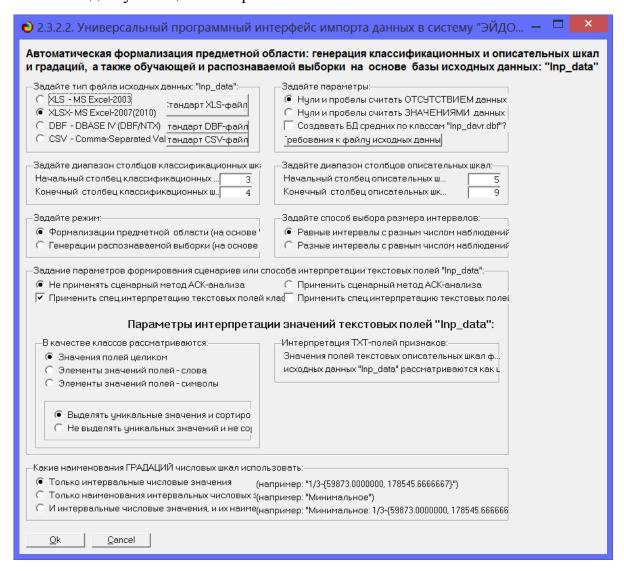


Рисунок 1 – Ввод обучающей выборки

Для экономии времени и памяти на этом этапе гильдии не используются ни как классификационные, ни как описательные шкалы. Работа с ними будет произведена отдельно, а ее результаты — описаны отдельным разделом в этой пояснительной записке.

Стоит отметить следующие настройки:

- Тип файла xlsx.
- Классификационные шкалы 3-4.
- Описательные шкалы 5-9.

В качестве классов рассматриваются значения полей целиком.

Так как предварительно числовые шкалы были разбиты на интервалы так, как это необходимо для исследования, перерасчет шкал после ввода выборки производить не надо.

После импорта автоматически формируются классификационные и описательные шкалы, с применением которых исходные данные кодируются и представляются в форме эвентологических баз данных. Этим самым полностью автоматизировано выполняется этап «Формализация предметной области».

Классификационные шкалы можно просмотреть в режиме 2.1 (рисунок 2).

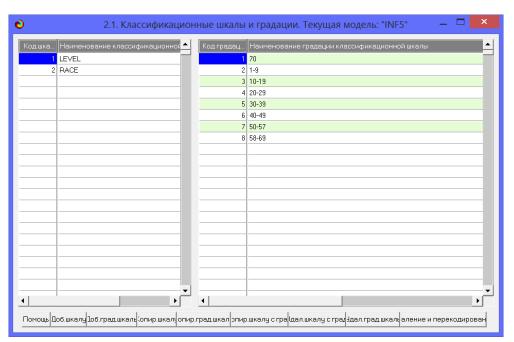


Рисунок 2 – Классификационные шкалы

Описательные шкалы – в режиме 2.2 (рисунок 3).

Для ручного ввода-корректировки выборки существует режим 2.3.1, его можно увидеть на рисунке 4. Установка значений описательных и классификационных шкал объектов осуществляется по их номерам.

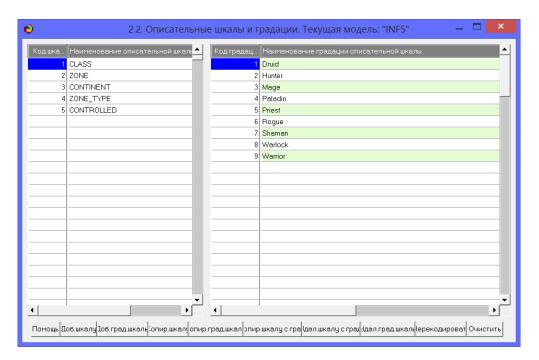


Рисунок 3 – Описательные шкалы

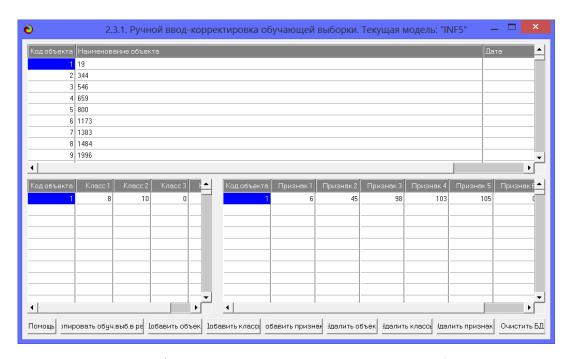


Рисунок 4 – Ручной ввод-корректировка выборки

Тем самым создаются все необходимые и достаточные предпосылки для выявления связей между значениями факторов и результатами их совместного системного воздействия.

1.4. Синтез и верификация статистических и интеллектуальных моделей

Далее запускаем режим 3.5 — Синтез и верификация моделей. Настраиваем так, как показано на рисунке 5.

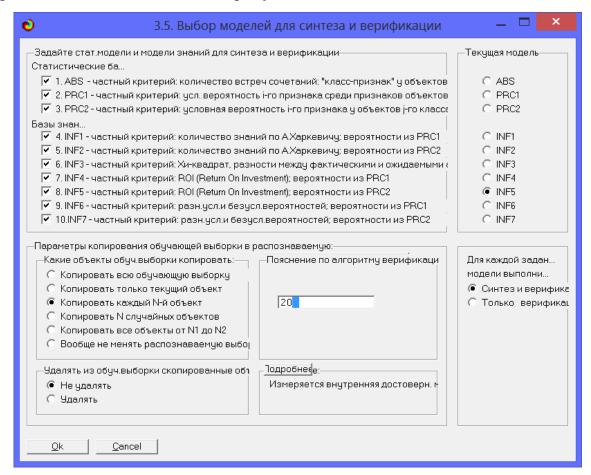


Рисунок 5 – Настройка синтеза и верификации моделей

Так как в выборке около 6000 значений, для распознавания будем использовать каждый 20й объект. Из-за сортировки таблицы по группам персонажей это будет надежнее, чем использование 300 рандомных записей.

После построения моделей нажимаем «ОК» на форме, которая показана на рисунке 6.

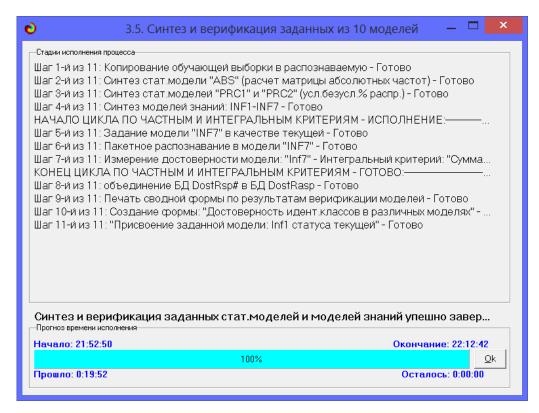


Рисунок 6 – Завершение процесса синтеза и верификации моделей

После этого можно перейти непосредственно к выбору наиболее достоверной модели.

1.5. Виды моделей системы «Aidos»

Рассмотрим решение задачи идентификации на примере модели INF1, в которой рассчитано количество информации по А.Харкевичу, которое мы получаем о принадлежности идентифицируемого объекта к каждому из классов, если знаем, что у этого объекта есть некоторый признак.

По сути, частные критерии представляют собой просто формулы для преобразования матрицы абсолютных частот (таблица 2) в матрицы условных и безусловных процентных распределений, и матрицы знаний (таблицы 3 и 4) (проф. В.И.Лойко).

Таблица 2 – Матрица абсолютных частот (модель ABS) и условных и безусловных процентных распределений (фрагменты)



Таблица 3 – Матрица информативностей (модель INF1) в битах



Таблица 4 – Матрица знаний (модель INF3)



1.5. Результаты верификации моделей

Результаты верификации моделей, отличающихся частными критериями с двумя приведенными выше интегральными критериями, приведены на рисунке 7.

| | | | Число истино- | Число истино- | Число лож | Число лож | | | | | Сумма мод. |
|--|----------------------------|-----|---------------|---------------|------------|-----------|-------|--------|-------|---------|------------|
| | | | положитель | | положител | | | модели | | | уровней с |
| | | | решений (ТР) | | решений (F | | | | | | истино-от |
| | | | | | | | | | | | решений (|
| . ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: " | Корреляция абс.частот с об | 580 | 579 | 26 | 3164 | 1 | 0.155 | 0.998 | 0.268 | 409.280 | 1.240 |
| . ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: " | Сумма абс.частот по призн | 580 | 580 | | 3190 | | 0.154 | 1.000 | 0.267 | 275.747 | |
| PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака | Корреляция усл.отн.частот | 580 | 579 | 26 | 3164 | 1 | 0.155 | 0.998 | 0.268 | 409.280 | 1.240 |
| PRC1 - частный критерий: усл. вероятность і-го признака | Сумма усл.отн.частот по пр | 580 | 580 | | 3190 | | 0.154 | 1.000 | 0.267 | 378.857 | |
| I. PRC2 - частный критерий: условная вероятность і-го приз | Корреляция усл.отн.частот | 580 | 579 | 26 | 3164 | 1 | 0.155 | 0.998 | 0.268 | 409.280 | 1.240 |
| I. PRC2 - частный критерий: условная вероятность і-го приз | Сумма усл.отн.частот по пр | 580 | 580 | | 3190 | | 0.154 | 1.000 | 0.267 | 378.857 | |
| I. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкеви | Семантический резонанс з | 580 | 451 | 2125 | 1065 | 129 | 0.297 | 0.778 | 0.430 | 70.026 | 478.815 |
| I. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкеви | Сумма знаний | 580 | 469 | 1768 | 1422 | 111 | 0.248 | 0.809 | 0.380 | 57.570 | 416.636 |
| 5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкеви | Семантический резонанс з | 580 | 451 | 2125 | 1065 | 129 | 0.297 | 0.778 | 0.430 | 70.025 | 478.815 |
| . INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкеви | Сумма знаний | 580 | 469 | 1768 | 1422 | 111 | 0.248 | 0.809 | 0.380 | 57.570 | 416.636 |
| i. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фак | Семантический резонанс з | 580 | 463 | 1761 | 1429 | 117 | 0.245 | 0.798 | 0.375 | 209.534 | 586.126 |
| 6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фак | Сумма знаний | 580 | 463 | 1761 | 1429 | 117 | 0.245 | 0.798 | 0.375 | 143.417 | 315.606 |
| 7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероят | Семантический резонанс з | 580 | 362 | 2665 | 525 | 218 | 0.408 | 0.624 | 0.494 | 99.641 | 659.192 |
| 7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероят | Сумма знаний | 580 | 490 | 1593 | 1597 | 90 | 0.235 | 0.845 | 0.367 | 54.655 | 77.050 |
| 3. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероят | Семантический резонанс з | 580 | 362 | 2665 | 525 | 218 | 0.408 | 0.624 | 0.494 | 99.641 | 659.191 |
| . INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероят | Сумма знаний | 580 | 490 | 1593 | 1597 | 90 | 0.235 | 0.845 | 0.367 | 54.655 | 77.049 |
| 3. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; | Семантический резонанс з | 580 | 451 | 1685 | 1505 | 129 | 0.231 | 0.778 | 0.356 | 202.494 | 536.989 |
|). INF6 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; | Сумма знаний | 580 | 463 | 1580 | 1610 | 117 | 0.223 | 0.798 | 0.349 | 179.563 | 441.996 |
| 0.INF7 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятносте | Семантический резонанс з | 580 | 451 | 1685 | 1505 | 129 | 0.231 | 0.778 | | 202.494 | 536.989 |
| A.I. IPR | | 1 | | | 1/1/ | | | 2 200 | 2 212 | 100 010 | |

Рисунок 7 – Результаты верификации моделей

Наиболее достоверной в данном приложении оказалась модель INF5 при интегральном критерии «Семантический резонанс знаний», если учитывать F-меру Ван Ризенбергена. Точность модели составляет 0,494, то есть уровень достоверности прогнозирования с применением модели выше, чем экспертных оценок, достоверность которых считается равной примерно 49,4%.

Также статистические модели обычно дают более низкую средневзвешенную достоверность идентификации и неидентификации, чем модели знаний, и практически никогда — более высокую. Соответственно, это оправдывает применение интеллектуальных технологий и моделей знаний. Посмотрим, каковы частные распределения уровней сходства и различия для верно и ошибочно неидентифицированных и идентифицированных ситуаций

в наиболее достоверной модели INF5 (рисунок 8). Для этого зайдем в режим 4.1.3.11, выберем модель INF5 и запросим график по сумме знаний.

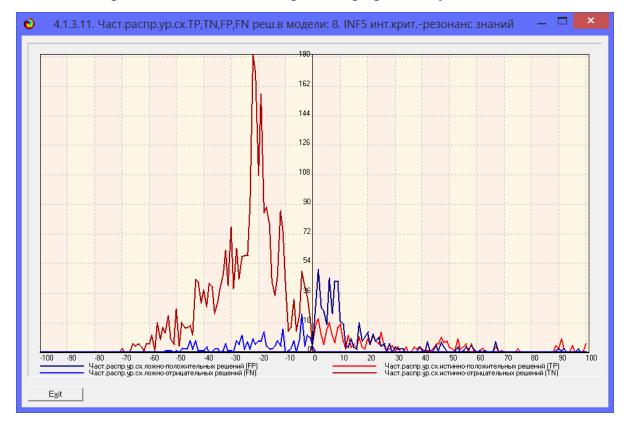


Рисунок 8 — Частное распределение сходства-различия верно и ошибочно идентифицированных и неидентифицированных состояний объекта моделирования в модели INF5

Как можно видеть, при модели INF5 непринадлежность объекта к классу лучше определяется, чем принадлежность. При этом существует вероятность ложного определения непренадлежности или принадлежности.

Выберем модель INF5 в качестве основной и перейдем к решению задач идентификации.

2. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ИДЕНТИФИКАЦИИ В НАИБОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОЙ МОДЕЛИ

2.1. Выделение основных задач

Если смотреть с позиции разработчика онлайн игр, то какие задачи при анализе баз данных пользователей можно выделить?

Во-первых, зависимость выбора расы от выбранного класса, если нет привязки классов к расам один-к-одному. Зачастую популярность той или иной расы может говорить о ее несбалансированности в игровом плане. Непопулярность — так же. Если идет жесткий перевес в пользу одной расы из, например, четырех, то стоит пересмотреть ее бонусы (либо изменить бонусы трех других).

Во-вторых, влияние выбора расы на выбор локаций для повышения уровня, а также популярность локаций для одного и того же интервала уровней. Во многих играх локации построены таким образом, что игрок будет линейно проходить по обдуманному дизайнером пути, периодически делая выбор между двумя-тремя локациями. Но если одна локация гораздо популярнее другой, то это означает, что либо ее проще пройти, либо она интереснее, а значит, стоит изменить задания, либо ландшафт непопулярной в следующих дополнениях. Плюс ко всему этому популярность рас тоже сказывается.

В-третьих, заинтересованность пользователей в определенных видах контента на протяжении повышения уровня, а также популярность видов «high-end» (актуального) контента. Это определяет то, есть ли смысл менять или добавлять что-либо. Например, будет не очень хорошо, если арены для битв между игроками не пользуются популярностью, так как разработчик не уделяет им должного внимания. Также низкая популярность некоторых активностей на малых уровнях персонажей может оттолкнуть потенциальных игроков.

Таким образом, в первую очередь, нас интересуют следующие связи:

- Уровень локации.
- Уровень типы локаций.
- Paca класс.
- Уровень контролирующая локацию сторона.
- Раса континент.
- Раса тип локации.

Помимо этого, будет приведен пример анализа «предпочтений» гильдий. Необходимо это для определения потребности в классах, а также необходимости развития гильдейского контента. Интересующие зависимости:

- Гильдия класс.
- Гильдия тип зоны.

Рассматриваемые гильдии будут выбраны в процессе анализа нейросети.

2.2. Выбор модели и пакетное распознавание

Зададим модель INF5 в качестве текущей в режиме 5.6 (рисунок 9), после чего проведем пакетное распознавание в режиме 4.1.2 (рисунок 10).

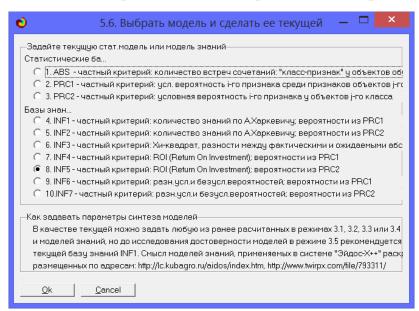


Рисунок 9 – Выбор текущей модели

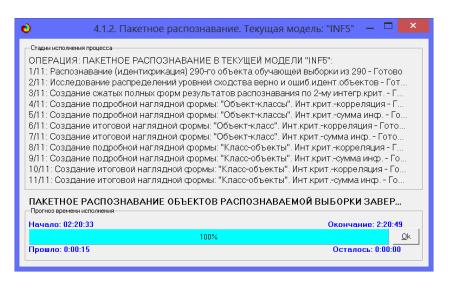


Рисунок 10 – Пакетное распознавание в новой модели

В результате пакетного распознавания в текущей модели создается ряд баз данных, которые визуализируются в выходных экранных формах, отражающих результаты решения задачи идентификации и прогнозирования.

Режим 4.1.3 системы «Aidos-X» обеспечивает отображение результатов идентификации и прогнозирования в различных формах:

- 1. Подробно наглядно: "Объект классы".
- 2. Подробно наглядно: "Класс объекты".
- 3. Итоги наглядно: "Объект классы".
- 4. Итоги наглядно: "Класс объекты".
- 5. Подробно сжато: "Объект классы".
- 6. Обобщенная форма по достоверности моделей при разных интегральных критериях.
- 7. Обобщенный статистический анализ результатов идентификации по моделям и интегральным критериям.
- 8. Статистический анализ результатов идентификации по классам, моделям и интегральным критериям.
- 9. Распознавание уровня сходства при разных моделях и интегральных критериях.

10. Достоверность идентификации классов при разных моделях и интегральных критериях.

Ниже кратко рассмотрим некоторые из них.

На рисунках 11 и 12 приведены примеры прогнозов высокой и низкой достоверности классов, а также итоги распознавания классов объектов в модели INF5:

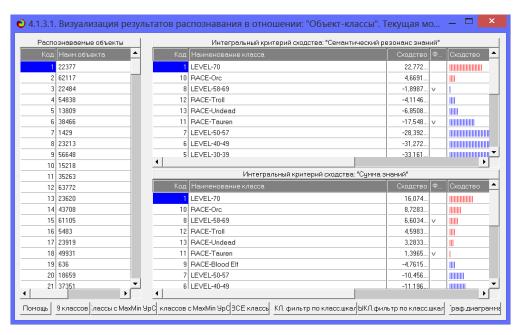


Рисунок 11 – Прогнозы достоверности классов объектов

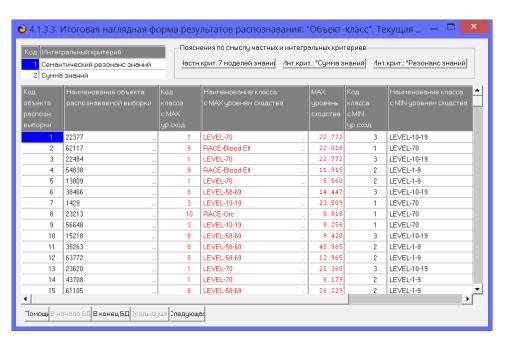


Рисунок 12 – Итоги распознавания классов объектов

2.3 Визуализация когнитивных функций

Применительно к задачам, рассматриваемым в данной работе, когнитивная функция показывает, какое количество информации содержится в различных значениях факторов о том, что объект моделирования перейдет в те или иные будущие состояния.

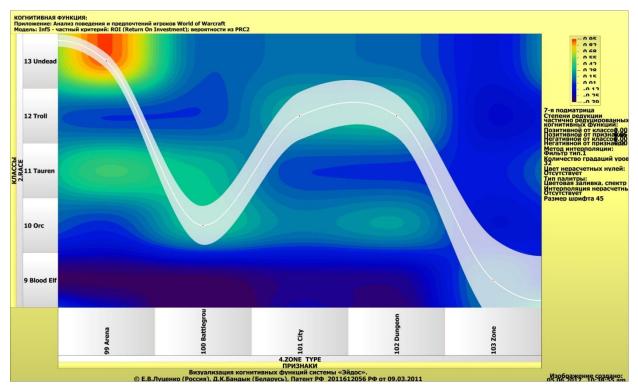


Рисунок 13 – Визуализация зависимости типа локации от расы

Рассмотрим визуализацию когнитивных функций в рамках определенных задач.

Зависимость типа локации от расы представлена на рисунке 13. Из него видно, что для отрекшихся (undead) характерна игра на аренах, для тауренов — на аренах и полях боя. Это говорит о том, что необходимо изменить расовые бонусы таким образом, чтобы либо другие расы могли конкурировать с вышеуказанными, либо вышеуказанные не были так сильны. Собственно, работы в этом направлении были проведены компанией Blizzard в дополнении «Warlords of Draenor»: бонусы действительно ослабили.

То же самое можно сказать о популярности троллей и орков в подземельях: их бонусы позволяют выжимать максимум из классов роли «боец», впоследствии их также ослабили, но не сильно.

Теперь перейдем к зависимости «раса-класс». Она отражена на рисунке 14.

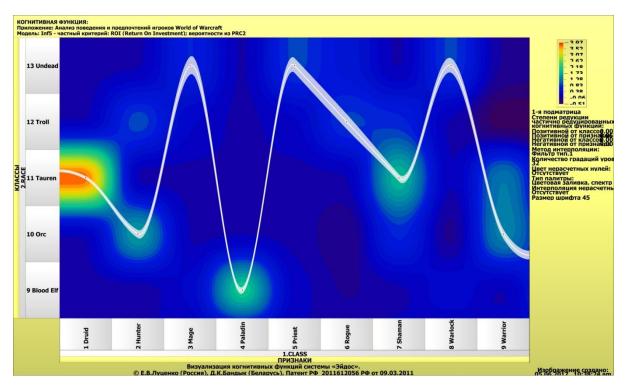


Рисунок 14 – Визуализация зависимости расы от класса

Паладины-эльфы и таурены-друиды были довольно актуальной проблемой на протяжении нескольких дополнений. Дело в том, что это единственные сочетания «класс-раса», не имеющие альтернатив в орде (рассматривается выборка этой фракции). Если смотреть без учета этих двух сочетаний, то, как и в предыдущем случае, лидируют тролли и орки в силу лучших бонусов для персонажей-«бойцов».

На рисунке 15 мы видим зависимость типа локации от уровня.

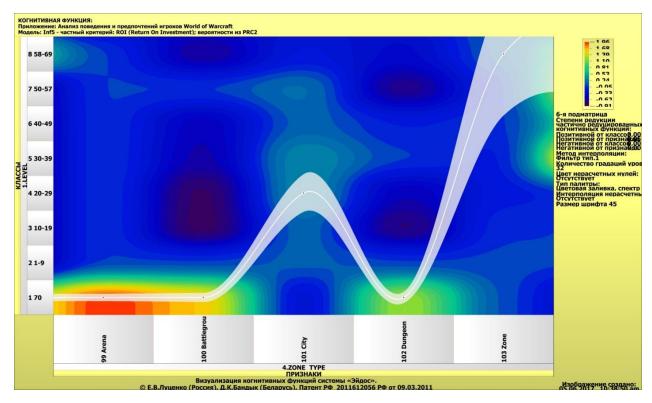


Рисунок 15 – Визуализация зависимости типы локации от уровня

На 70 уровне арены и поля боя популярнее подземелий. На остальных уровнях они не пользуются особой популярностью: поднятие уровня на заданиях более предпочитаемо игроками.

Стоит отметить, что проводить анализ одной зависимости стоит в совокупности с другими. Да, отрекшиеся популярны на аренах, но в рамках общей картины они не так сильно популярны. Почему? Потому что игроки интересуются не только аренами, соответственно, исправлять расу следует в пределах баланса арен.

Теперь подготовим почву для анализа гильдий. На рисунке 16 отображено то, кто контролирует локации, в которых находятся члены определенных гильдий.

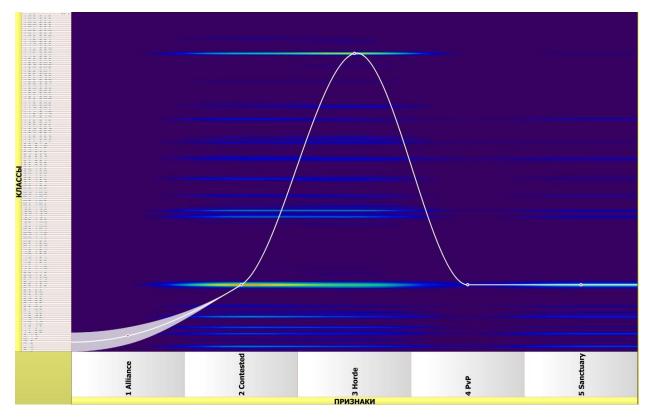


Рисунок 16 – Визуализация контроля локаций, в которых находятся определенные гильдии

По ней видно, что больше всего игроки предпочитают локациисвятилища (в них запрещены бои между игроками), спорные и «родные» территории.

2.4 SWOT и **PEST** матрицы и диаграммы

SWOT-анализ является широко известным и общепризнанным методом стратегического планирования. Однако это не мешает тому, что он подвергается критике, часто вполне справедливой, обоснованной и хорошо аргументированной. В результате критического рассмотрения SWOT-анализа выявлено довольно много его слабых сторон (недостатков), источником которых является необходимость привлечения экспертов, в частности для оценки силы и направления влияния факторов. Ясно, что эксперты это делают неформализуемым путем (интуитивно), на основе

своего профессионального опыта и компетенции. Но возможности экспертов имеют свои ограничения и часто по различным причинам они не могут и не хотят это сделать. Таким образом, возникает проблема проведения SWOT-анализа без привлечения экспертов. Эта проблема может решаться путем автоматизации функций экспертов, т.е. путем измерения силы и направления влияния факторов непосредственно на основе эмпирических данных.

В версии системы под MS Windows: «Aidos-X++» предложено автоматизированное количественное решение прямой и обратной задач SWOT-анализа с построением традиционных SWOT-матриц и диаграмм (рисунок 17).

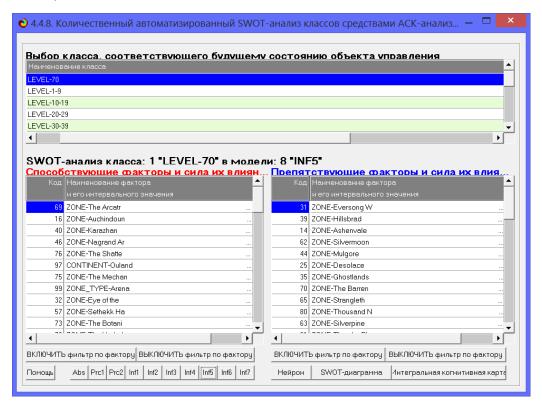


Рисунок 17 – Пример SWOT-Матрицы в модели INF5

На рисунке 18 приведен пример инвертированной SWOT-матрицы.

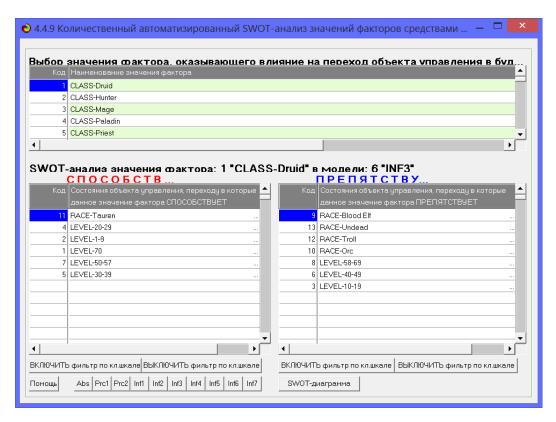


Рисунок 18 – Пример инвертированной SWOT-Матрицы в модели INF5

В процессе анализа отдельно базы 70-го уровня выяснилось, что самая популярная гильдия имеет номер «104». Построим SWOT-матрицу по ней (рисунок 19):

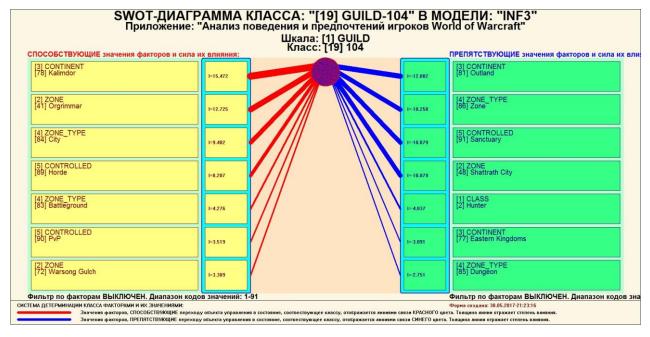


Рисунок 19 – SWOT-матрица, построенная для 104-й гильдии

Как можно видеть, большая часть гильдии предпочитает проводить время в столице и PvP-активностях. Возможно, это PvP-гильдия, а срез базы был произведен во время ожидания ее членами очереди на поле боя.

А теперь узнаем, кого вероятнее всего можно встретить на аренах, построив SWOT-диаграмму для отрекшихся (рисунок 20).

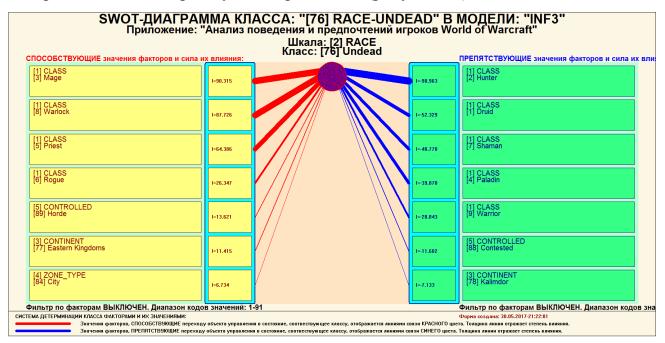


Рисунок 20 – SWOT-диаграмма признаков отрекшихся

Маги, чернокнижники и жрецы – основные классы этой расы. Стоит также отметить, что вы вряд ли встретите отрекшегося в Калимдоре (их стартовый континент – Восточные королевства), что говорит о прямой зависимости континента, на котором игроки поднимают уровень, от расы.

2.5 Нелокальные нейронные сети и нейтроны

Каждому классу системно-когнитивной модели соответствует нелокальный нейрон, совокупность которых образует не локальную нейронную сеть.

Рассмотрим пару примеров, возвращаясь к нашим задачам.

На рисунке 21 изображен нелокальный нейрон для 30-39 уровней.

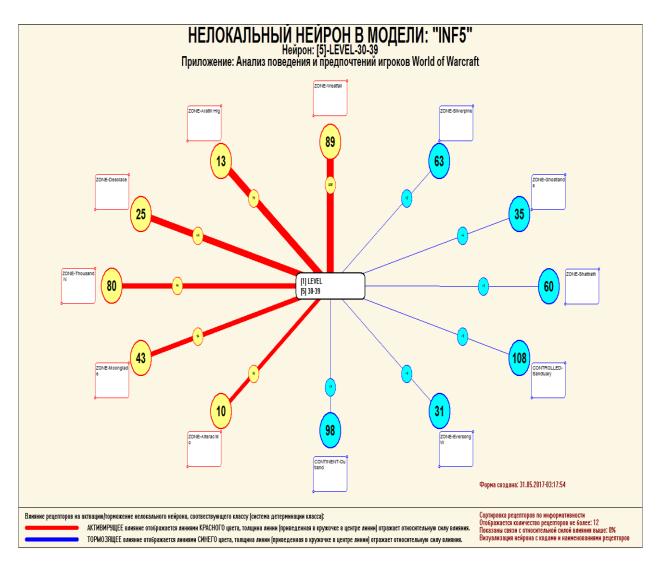


Рисунок 21 – Нейрон для уровней 30-39

На его основании можно определить, что Западный край пользуется большей популярностью, чем Нагорье Арати. Аналогично с Пустошами и Тысячью Игл. В действительности, некоторые из этих локаций были подвергнуты значительным изменениям в дополнении «Cataclysm», что может подтвердить достоверность используемой модели.

Также с помощью нейронов можно анализировать деятельность гильдий. Пример представлен на рисунке 22 (используется расширенная выборка и другая модель).

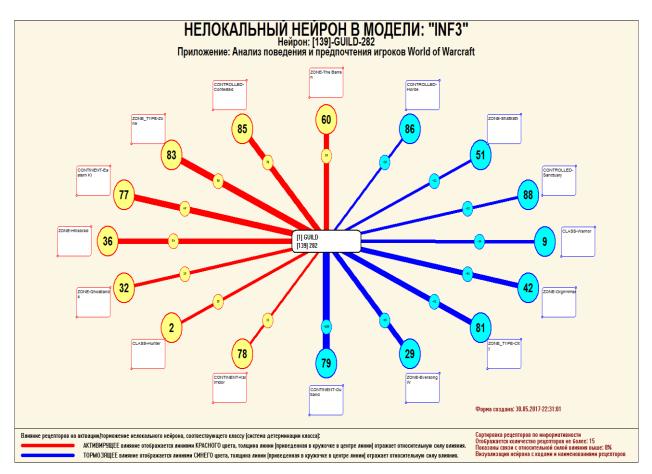


Рисунок 22 – Нейрон 282-й гильдии

По нему можно определить 282-ю гильдию как гильдию, в которой игроки высоких уровней предпочитают не задерживаться.

На основании нелокальных нейронов строится нейронная сеть, пример которой представлен на рисунке 23.

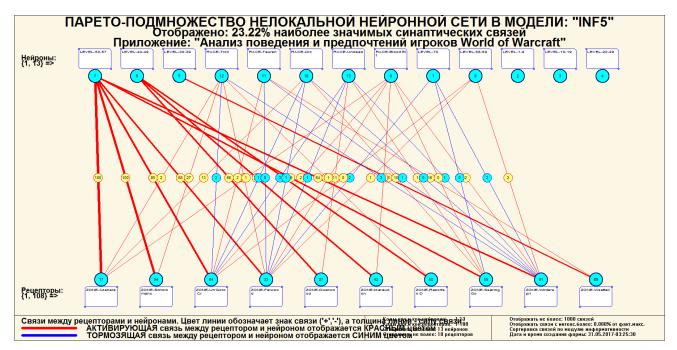


Рисунок 23 – Пример нелокальной нейронной сети в модели INF5

По ней можно, в основном, определить зависимость выбора локации от расы и уровня.

2.6 Кластерный и конструктивный анализ

В режиме 4.2.2.2 после расчета матриц сходства, кластеров и конструкторов (4.2.2.1) строим 2D сеть классов в выбранной модели знаний (рисунок 24).

По этой модели мы определяем популярные расы на 70-м уровне. Тролли были определены как популярная раса в процессе проведения анализа из-за их распространенности не на максимальном уровне. Также можно видеть, что многие игроки выбрали эльфов крови, но забросили после 10-29 уровня. Связано это с тем, что в «Burning Crusade» эльфы крови были свежедобавленной расой.

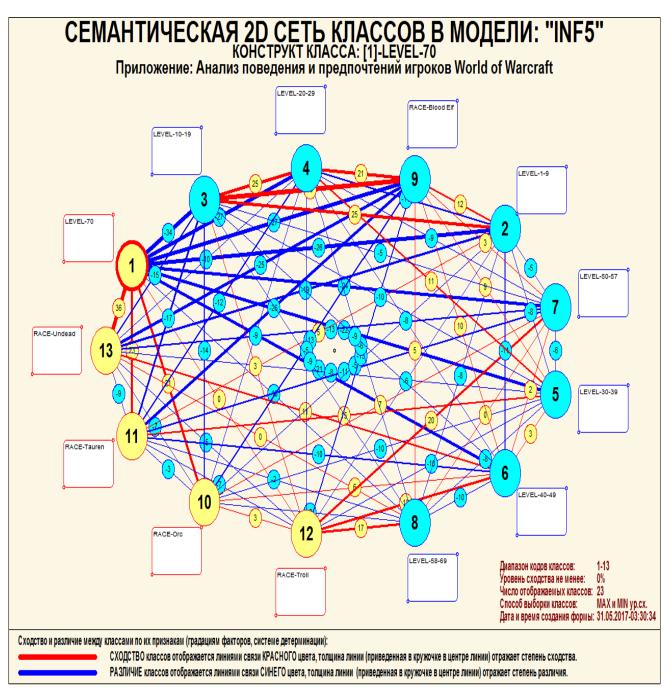


Рисунок 24 – Семантическая 2D сеть классов

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Так как существует множество систем искусственного интеллекта, то возникает необходимость сопоставимой оценки качества их математических моделей. Одним из вариантов решения этой задачи является тестирование различных системы на общей базе исходных данных, для чего очень удобно использовать общедоступную базу Kaggle.

В данной курсовой работе был показан пример использования общедоступной базы игроков «World of Warcraft» для построения модели поведения и предпочтения игроков. При этом наиболее достоверной в данном приложении оказалась модель INF5, основанная на семантической мере целесообразности информации А.Харкевича при интегральном критерии «Семантический резонанс». Точность модели составляет 0,494, что заметно выше, чем достоверность экспертных оценок, которая считается равной около 49,4%.

При рассмотрении модели в перспективе ретроанализа можно убедиться в достоверности моделей: история изменений контента игры подтверждает выводы, получаемые в процессе выполнения задач курсовой работы. Таким образом, можно проводить анализ актуальной базы данных игроков, а на его основе разрабатывать дальнейшую стратегию разработки и сопровождения игры.

На основе базы данных Kaggle, рассмотренной в данной курсовой работе, можно построить модели прогнозирования не с помощью АСК-анализа и реализующей его системы «Aidos-X», а с применением других математических методов и реализующих их программных систем, а затем сравнить их качество.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1. Луценко Е.В. Методика использования репозитория UCI для оценки качества математических моделей систем искусственного интеллекта / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный pecypc]. Краснодар: http://lc.kubagro.ru/My_training_schedule.doc KyδΓAY, 2003. – №02(002). C. IDA [article ID]: 0020302012. – Режим 120 145. http://ej.kubagro.ru/2003/02/pdf/12.pdf, 1,625 у.п.л.Луценко Е.В. АСК-анализ, идентификация моделирование И живых существ на основе ИХ E.B. // фенотипических признаков Луценко, Ю.Н. Пенкина Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: Куб- ГАУ, 2014. – №06(100). С. 1346 – 1395. IDA [article ID]: 1001406090. Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2014/06/pdf/90.pdf, 3,125 у.п.л.
- 2. Луценко Е.В. Теоретические основы, технология и инструментарий автомати- зированного системно-когнитивного анализа и возможности его применения для сопоставимой оценки эффективности вузов / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрно- го университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. Краснодар: Куб- ГАУ, 2013. №04(088). С. 340 359. IDA [article ID]: 0881304022. Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/22.pdf, 1,25 у.п.л.
- 3. Луценко Е.В. Автоматизированный системно-когнитивный анализ в управлении активными объектами (системная теория информации и ее применение в исследовании экономических, социально-психологических,

- технологических и организационно-технических систем): Монография (научное издание). Краснодар: КубГАУ. 2002. 605 с.
- 5. [Электронный ресурс]. Статья "baza dannix sotrudnikov": http://allexcel.ru/gotovye-tablitsy-excel-besplatno, свободный. Загл. с экрана. Яз. анг.
- 6. Официальный сайт World of Warcraft [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://eu.battle.net/wow/ru, свободный. Загл. с экрана. Яз. рус.
- 7. Луценко Е.В. 30 лет системе «Эйдос» одной из старейших отечественных универсальных систем искусственного интеллекта, широко применяемых и развивающихся и в настоящее время / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. Краснодар: КубГАУ, 2009. №10(054). С. 48 77. Шифр Информрегистра: 0420900012\0110, IDA [article ID]: 0540910004. Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2009/10/pdf/04.pdf, 1,875 у.п.л.
- 8. Луценко Е.В. Универсальная когнитивная аналитическая система «Эйдос- X++» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. Краснодар: КубГАУ, 2012. №09(083). С. 328 356. IDA [article ID]: 0831209025. Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2012/09/pdf/25.pdf, 1,812 у.п.л.
- 9. Луценко Е.В., Боровко А.Ю. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВА И КЛАССОВ СОЛНЕЧНЫХ ВСПЫШЕК НА ОСНОВЕ ИХ ПРЕДЫСТОРИИ ПО ДАННЫМ РЕПОЗИТОРИЯ UCI С ПРИМЕНЕНИЕМ АСК- АНАЛИЗА И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ «ЭЙДОС» // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. Краснодар: КубГАУ, 2014. IDA [article ID]: 0831209025. Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2014/10/pdf/99.pdf