МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ЧЕРЕПОВЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт информационных технологий

*наименование института(факультета)*

Кафедра математического и программного обеспечения ЭВМ

*наименование кафедры*

Математические методы решения задач искусственного интеллекта

*наименование дисциплины в соответствии с учебным планом*

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

МОДЕЛИ И МОДЕЛИРОВАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
| Исполнитель |  |
| Студент | 1ПИб-02-1оп-22 |
|  | *группа* |
|  | Васильев Д. А. |
|  | *ФИО* |
| Руководитель | Юдина О.В. |
|  | *ФИО преподавателя* |
| Оценка |  |
| Подпись |  |

2024 год

**Задание**

Допустим, у вас есть данные об учебных успехах школьников, их участии в

общественной жизни, дополнительных учебных занятиях, наличии друзей внутри коллектива, планах на дальнейшую учебу, а также их семьях – наличии обоих родителей,

их образовании, работе.

Сформулируйте цель моделирования и в соответствии с ней разработайте следующие модели:

1. Когнитивную, содержательную и концептуальную (структурно- функциональную и причинно-следственную) модели оптимального (с вашей точки зрения) поведения. Поясните, что вы считаете оптимальностью в этом случае

Оцените различие когнитивной и содержательной моделей. Предположите, какой математический аппарат может быть использован.

Разработанную модель проанализируйте с позиций сложности, операторов, типа входных данных и выходных параметров, цели моделирования.

1. Аналогично предыдущему пункту – модель развития эпидемии в регионе.
2. Сформулируйте несколько вариантов содержательных постановок задач моделирования работы (по указанию преподавателя):
   1. Продовольственного магазина
   2. Стационара больницы
   3. Ремонтной мастерской
   4. Регулируемого перекрестка дорог
   5. Автодорожной сети микрорайона
   6. Участка цеха
   7. Факультета ВУЗа
   8. Средней школы

**Задание 1. Успешность школьников**

Целью является создание модели, способной предсказать успешность школьников на основе таких факторов, как учебные успехи, участие в общественной жизни, социальные связи, планы на дальнейшее образование, характеристик семьи.

Под успешностью в данном контексте будем подразумевать академические достижения, социальную адаптацию, удовлетворенность учебой и планы на будущее.

**Когнитивная модель**

Когнитивная модель определяет теоретическое понимание того, какие факторы могут влиять на успешность школьников.

Можно выделить:

1. Академические успехи напрямую связаны с успеваемостью.

2. Соц. связи. (Друзья в коллективе)

3. Семья. (Полноценность, образование родителей, работа родителей)

4. Доп. занятия.

**Содержательная модель**

Содержательная модель отражает выбор переменных, которые могут быть использованы для создания модели, а также их возможные взаимосвязи:

1. Учебная успеваемость: оценки, динамика успеваемости.

2. Дополнительные занятия: секции, количество и успехи в них.

Успешность – показатель (хорошая успеваемость/плохая успеваемость), основанный на совокупности уч. и соц. успехов.

**Концептуальная модель**

Концептуальная модель - взаимосвязи между факторами. На основе когнитивной и содержательной моделей можно предложить концептуальную модель:

1. Достижения в обучении (Академическая успеваемость) – основной фактор, напрямую влияющий на успех.

2. Планы на будущее формируют долгосрочную мотивацию и влияют на текущие усилия школьников. Например, такие планы на будущее, как выбор будущей профессии, специальности и т.д.

Ключ. факторы, влияющие на успех:

1. Успеваемость
2. Наличие планов на будущее

Если успеваемость хорошая, то вероятность успешности и того, что ученик сдаст экзамен или тест намного выше.

Если успеваемость низкая, то вероятность успешности и того, что ученик не сдаст экзамен или тест намного ниже.

Если при низкой успеваемости большая мотивация, то вероятность сдать тест или экзамен повышается.

При низкой мотивации и высокой успеваемости, вероятность сдать тест или экзамен становится намного ниже

Доп. факторы:

1. Соц. навыки
2. Доп. занятия (секции)

Из доп. факторов на успешность больше всего влияют наличие доп. занятий. В совокупности с высокой мотивацией наличие секций поможет поднять уровень успеваемости. Меньше всего из доп. факторов влияют соц. Факторы, т.к. они практически никак не влияют на успеваемость

**Итог:**

Если у ученика высокая успеваемость, есть мотивация и он посещает доп. занятия/ секции, то с наибольшей вероятностью этот ученик сдаст все тесты и экзамены.

Если у ученика нет ни мотивации, ни успеваемости, ни доп. занятий, шанс успеха стремится к 0.

**Математический аппарат:**

Для прогнозирования успеваемости школьников можно применить различные методы машинного обучения и статистики. Выбор конкретного метода зависит от имеющихся данных и целей моделирования. Сложность математического аппарата модели будет определяться выбранным методом, также, как и используемые математические операторы. Модель будет принимать на вход характеристики школьников (числовые, категориальные и бинарные).

**Задание 2. Развитие эпидемии в регионе**

Целью моделирования является прогнозирование эпидемиологической динамики в регионе.

**Когнитивная модель**

Основные гипотезы:

1. **Демографический фактор:** Численность и плотность населения определяют скорость распространения инфекции.
2. **Характеристики инфекции:** Продолжительность заболевания и смертность влияют на масштаб эпидемии.
3. **Меры общественного здравоохранения:** Эффективность карантинных мер, социального дистанцирования, использования средств индивидуальной защиты, а также закрытия общественных мест определяет динамику распространения.

Дистанцирование — создание физического пространства или барьера между людьми, чтобы уменьшить вероятность передачи инфекционных заболеваний или других вредных веществ. Это может означать:

Физическое дистанцирование: Поддержание определенного расстояния (обычно от 1 до 2 метров) между людьми. Это наиболее распространенный смысл термина, особенно в контексте пандемий.

Социальное дистанцирование: Более широкий термин, который включает в себя не только физическое расстояние, но и ограничение социальных контактов, таких как отказ от посещения общественных мест, отмена массовых мероприятий и ограничение поездок. Хотя термины часто используются как синонимы, социальное дистанцирование — это более всеобъемлющий подход.

В целом, дистанцирование — это стратегия снижения риска заражения путем минимизации контакта между людьми.

1. **Медицинская инфраструктура:** Доступность больничных коек, тестирования, вакцинации и медицинской помощи критически важны для сдерживания и лечения заболевания.

**Содержательная модель**

**Входные данные:**

1. **Текущее число инфицированных:** Количество заразных лиц.
2. **Пик заболеваемости:** Максимальное количество одновременно инфицированных.
3. **Статус карантинных мер:** Присутствие или отсутствие карантина в городе.

**Концептуальная модель**

1. **Низкая скорость распространения:** Наблюдается при наличии карантина и уровне инфицирования ниже 50% населения.
2. **Высокая скорость распространения:** Наблюдается при отсутствии карантина и уровне инфицирования выше 50% населения.