Модель культуры Аксельрода

Доклад

Надежда Александровна Рогожина

Содержание

Список иллюстраций

Список таблиц

# 1 Введение

Роберт Аксельрод - известный американский политолог и экономист, который внёс значительный вклад в изучение моделей организационной и социальной культуры. В частности, вместе с Э. Аксельродом он разработал конференциальную модель культурного распространения с использованием клеточных автоматов. Модель дает вычислительную и теоретическую основу для изучения появления культуры посредством взаимодействия между людьми. С помощью простых правил модель позволяет изучать влияние людей, имеющих сходные черты, становятся все более похожими, а также возможный противоракатический эффект, при котором тенденция к локальному сходству приводит к глобальной поляризации.



Рис. 1: Роберт Аксельрод

# 2 Основные элементы

Модель распространения культуры Роберта Аксельрода — это пространственная стохастическая модель динамики культур, опубликованная в 1997 году. Аксельрод использует слово “культура” для обозначения “набора индивидуальных качеств, которые подвержены социальному влиянию”. Он утверждает, что культура - это “то, чему люди учатся друг у друга”, и, следовательно, то, что развивается благодаря социальному влиянию.

**Цель модели** — изучить, почему сохраняется культурное разнообразие, несмотря на то, что при взаимодействии люди становятся более похожими друг на друга.

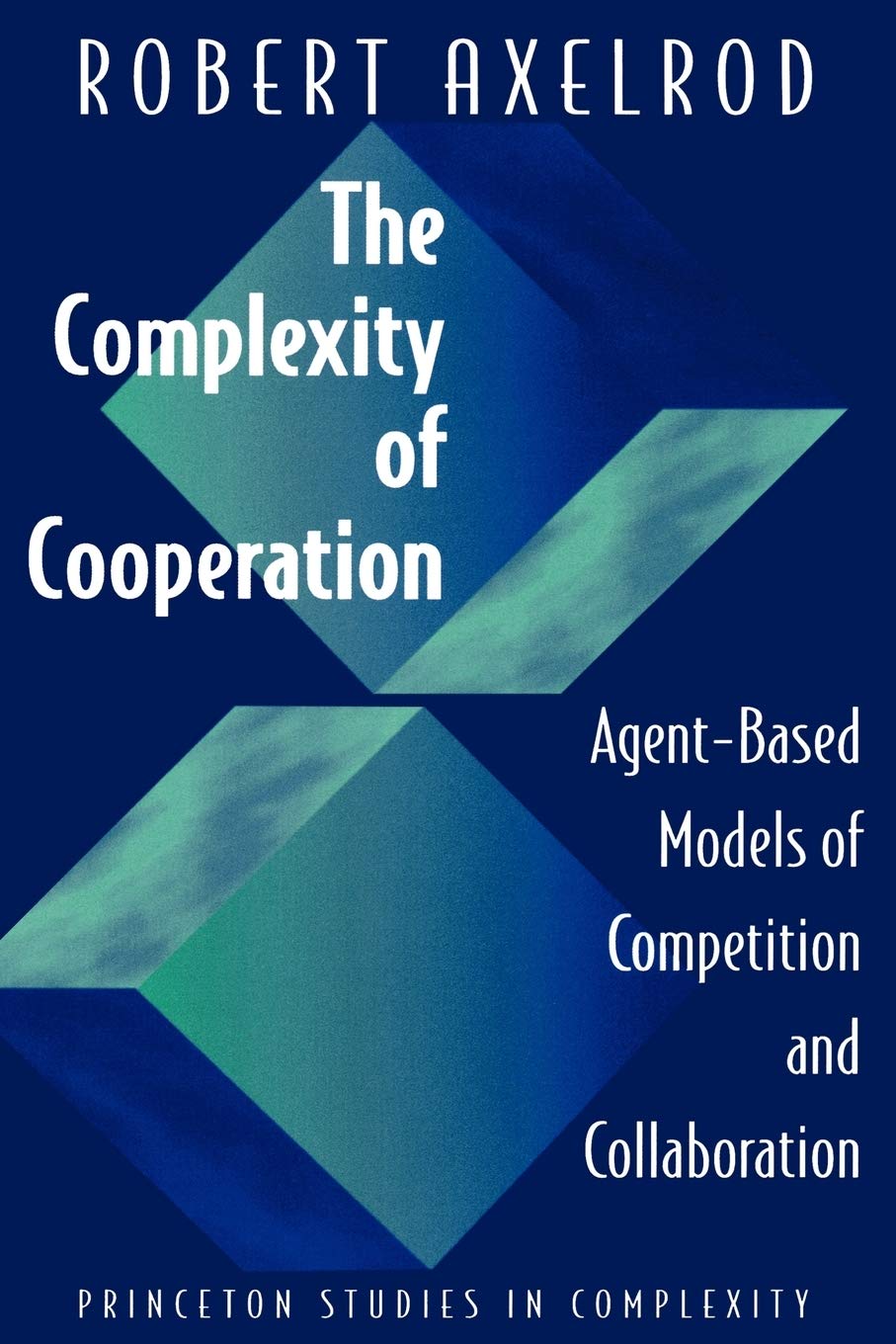


Рис. 2: The Complexity of Cooperation

В основе модели лежат два предположения:

1. Люди с большей вероятностью будут взаимодействовать с теми, у кого есть много общих культурных атрибутов.
2. Взаимодействие между людьми увеличивает количество общих атрибутов.

Наглядным примером, приведенным Аксельродом, является язык: “человек с большей вероятностью будет разговаривать с кем-то, кто говорит на похожем языке, чем с тем, кто говорит на непохожем языке, и сам акт общения, как правило, делает их будущие речевые модели еще более похожими”. Затем Аксельрод отмечает, что в связи с этим рассуждением возникает вопрос: “Если люди, взаимодействуя, становятся все более похожими в своих убеждениях, установках и поведении, то почему все эти различия со временем не исчезают?”. Таким образом, цель этой модели - изучить, почему культурное разнообразие сохраняется, даже несмотря на то, что люди склонны сближаться друг с другом в культурном плане посредством самоподкрепляющегося механизма “большего взаимодействия” <-> “большего сходства”.

# 3 Описание модели:

* Есть квадратная решётка клеток, каждая из которых представляет стационарного человека с определённой культурой.
* Культура человека характеризуется списком признаков или измерений культуры (например, язык, религия, стиль одежды).
* Для каждого признака есть набор черт , которые являются альтернативными значениями этого признака.
* Таким образом, культура индивида представлена вектором из переменных, где каждая переменная принимает целое значение в диапазоне .
* Изначально людям присваивается случайная культура.
* Параметр , который определяет возможные черты в каждом культурном измерении, можно рассматривать как показатель первоначального беспорядка или культурного разнообразия в системе.
* На каждом шаге времени один активный человек выбирается случайным образом, затем один из его соседей.
* Активные и пассивные люди взаимодействуют с вероятностью, равной их культурной схожести.
* Активный человек выбирает случайный признак, по которому они отличаются, и копирует черту пассивного человека.
* Этот процесс продолжается до тех пор, пока не произойдёт изменение культуры.

В модели могут возникать как отдельные культурные регионы, так и глобальная поляризация в зависимости от культурных возможностей, диапазона взаимодействий и размера географической территории.

# 4 Отличие от других моделей

С математической точки зрения, модель культуры Аксельрода отличается от других моделей культуры несколькими ключевыми аспектами:

1. Векторное представление агентов:

Агенты описываются векторами признаков: Каждый агент в модели Аксельрода представлен вектором фиксированной длины (число культурных признаков), где каждый элемент может принимать одно из значений (число возможных вариантов для каждого признака). Это отличает её от, например, моделей типа “voter model”, где у агента есть только одно состояние (мнение).

1. Динамика на основе гомофилии и социального влияния:

* Вероятность взаимодействия зависит от сходства: В модели Аксельрода вероятность того, что два агента будут взаимодействовать, прямо пропорциональна числу совпадающих признаков (гомофилия). В других моделях, например, в модели Изинга или “voter model”, взаимодействие происходит случайно или по фиксированным правилам, не зависящим от степени сходства.
* Механизм изменения: При взаимодействии один агент копирует у другого только один отличающийся признак, делая их более похожими. В классических моделях распространения мнений (например, Sznajd, Schelling), изменение состояния агента может происходить по другим, зачастую более простым, правилам.

1. Пространственная организация

Агенты обычно размещаются на решётке, и взаимодействуют только с ближайшими соседями. Это создаёт возможность для появления пространственных кластеров культурных регионов, что не всегда реализовано в других моделях.

1. Многообразие исходов

Модель способна воспроизводить как полную унификацию (моно-культуру), так и устойчивое сосуществование множества культурных регионов (поляризация), в зависимости от параметров и . В большинстве других моделей конечное состояние - это либо полная гомогенизация, либо случайное распределение мнений.

1. Размерность пространства состояний

Число возможных конфигураций системы в модели Аксельрода равно , где - размер стороны решётки. Это делает модель значительно более сложной для анализа и симуляции по сравнению с моделями, где у агентов меньше степеней свободы.

1. Расширяемость В расширениях модели Аксельрода допускается смешение номинальных и метрических признаков, что позволяет моделировать более сложные типы культурных различий. Многие классические модели не обладают такой гибкостью.

# 5 Минусы модели

1. Ограниченность локальными связями:

Классическая модель учитывает взаимодействия только между ближайшими соседями, что не отражает современные высокомобильные и глобальные коммуникации, где «дальние» связи играют значительную роль.

1. Абстрактность временных масштабов:

Временные шаги модели (например, 70 000 шагов) не имеют чёткого соответствия реальному времени, что затрудняет интерпретацию и применение результатов к конкретным социальным процессам.

1. Гомогенность среды:

Модель предполагает однородное пространство без учёта географических, языковых или социальных барьеров, которые в реальности влияют на культурное разнообразие и взаимодействия.

1. Случайное начальное распределение:

Начальные условия задаются случайно, что может не отражать реальные исторические или социальные предпосылки формирования культур.

1. Сложность масштабирования:

При увеличении числа агентов и признаков растёт вычислительная сложность, так как пространство состояний экспоненциально увеличивается, что ограничивает практическое моделирование больших популяций

# 6 Заключение

Модель Аксельрода математически выделяется векторным (многомерным) описанием агентов, вероятностной динамикой на основе гомофилии, локальной структурой взаимодействий и способностью воспроизводить устойчивое культурное разнообразие, что отличает её от более простых или одномерных моделей распространения мнений и культуры.

# Список литературы