

Computational concept for human food choice and eating behaviour

V. Istratov^{1*}

¹Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
*veeque@mail.ru

Abstract. An inadequate diet can cause a number of illnesses with some of them posing major threats for humanity. Poor diet largely originates from behavioral and social issues rather than environmental factors. With simulation being a grand tool to analyze and address behavior issues, relatively few studies focus on computational modeling of nutrition at behavioural level. Furthermore, we have overviewed several popular approaches to computational modeling and simulating dietary decision-making and found no clear favorite. Further still, modelers rarely pay attention to one of the key behavioural factors – motivation. In the vast majority of models, either motivation is assumed to be exogenously given and, hence, is left out of the model, or motivation is not taken into account in any form, even though ignoring incentives significantly reduces adaptive capabilities of any human-like goal-directed model entity. We aimed to outline a modelling approach that would fit into the food choice topic and would improve on the available models. This implies offering an intelligible algorithm that would be easily applied to statistical data yet offering a depth of analysis despite its seeming simplicity. Thus, we present our view of the food choice simulation problem which employs eating incentives and an original choice mechanism that is different both from traditional maximizing approaches common to economics and artificial intelligence research and from the dominant psychological computational approaches. We outlined the programming conceptual algorithm that involves sequential incentive (which can result from the biological necessities, social, intellectual or spiritual needs alike) selection, incentive-foodstuff coupling (a relation can be either fixed or dynamic) and elimination of undesirable food options based on incentives ranking (qualitative ranking seems to be preferable over quantitative ranking, forasmuch as it resembles the way of thinking of a regular person more closely) supplemented by pseudocode segments. The algorithm suits agent-based simulation paradigm, yet it is not tied to it and can be fitted with other simulation approaches as well. The algorithm is supposed to be implemented in Java. Since the offered algorithm is conceptual it requires an implementation to bring about robust conclusions which is our goal to reach next.

Keywords: choice simulation, computational model, eating behavior, dietary behavior, food choice, agent-based simulation

For citation: Istratov V. Computational concept for human food choice and eating behaviour. *Prikladnaya informatika*=Journal of Applied Informatics, 2023, vol.18, no.3, pp.115-131. DOI: 10.37791/2687-0649-2023-18-3-115-131

Вычислительная концепция пищевого выбора и пищевого поведения человека

В. А. Истратов^{1*}

¹Центральный экономико-математический институт РАН, Москва, Россия

*veeque@mail.ru

Аннотация. Неправильное питание может вызвать целый ряд заболеваний, некоторые из которых представляют серьезную угрозу для человечества. Плохое питание во многом связано с поведенческими и социальными факторами, а не только с факторами окружающей среды. Притом что моделирование является важным инструментом для решения проблем поведения, лишь относительно небольшое количество исследований посвящено компьютерному моделированию питания на поведенческом уровне. Более того, рассмотрев несколько популярных подходов к компьютерному моделированию и моделированию пищевого выбора, мы не нашли явного фаворита. Кроме того, авторы редко обращают внимание на одно из ключевых поведенческих понятий – мотивацию, даже несмотря на то, что игнорирование стимулов значительно снижает адаптивные возможности любого человекоподобного целеустремленного модельного объекта. Мы стремились наметить подход к моделированию пищевого выбора, который улучшал бы доступные модели. Это подразумевает понятный алгоритм, который можно было бы легко применить к статистическим данным, но при этом обеспечивающий глубину анализа, несмотря на кажущуюся простоту. Мы представляем наш взгляд на проблему моделирования пищевого выбора с использованием пищевых стимулов и механизма выбора, который сильно отличается как от традиционных максимизирующих подходов, общих для экономики и исследований искусственного интеллекта, так и от вычислительных подходов, господствующих в психологии. Предложенный концептуальный программный алгоритм, иллюстрированный блоками псевдокода, включает последовательный выбор стимула, взаимосвязку стимула с продуктом питания и устранение нежелательных вариантов питания на основе ранжирования стимулов. Алгоритм соответствует парадигме агентного моделирования, и предполагается, что он будет реализован на языке Java. Поскольку предлагаемый алгоритм является концептуальным, требуется его программная реализация для получения надежных результатов, к чему мы и будем стремиться в дальнейшем.

Ключевые слова: моделирование выбора, компьютерная модель, пищевое поведение, пищевой выбор, агентное моделирование

Для цитирования: Истратов В. А. Computational concept for human food choice and eating behaviour // Прикладная информатика. 2023. Т. 18. № 3. С. 115–131. DOI: 10.37791/2687-0649-2023-18-3-115-131

Introduction

Some time ago we got engaged with the problem of iron deficiency anemia (IDA). Lack of iron in the human body may entail a number of adverse physiological consequences, including anemia. According to the World Health Organization's (WHO) estimates, about half

of anemia cases worldwide are caused by IDA [55]. Currently this is one of the major medical challenges, although its severity varies from country to country being most acute in southern Asia, central and western Africa [55]. More than 1.1 billion people around the world suffer from dietary iron deficiency [18]. Moreover, both iron deficiency and iron deficiency anemia result in