

УДК 519.2

И. Н. МЕЛЬНИКОВА, В. В. КИРИЧУК

Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина

СИМБИОЗ МАШИНЫ И ЧЕЛОВЕКА

Человеко-компьютерный симбиоз – данный термин впервые появляется в 1960 г. в работе известного американского психолога Джозефа Карла Робнетта Ликлайдера. В своей работе Джозеф описывает видения симбиотических отношений между людьми и компьютерами в будущем. Ликлайдер предполагает, что видит будущее, когда машинное познание (умственная деятельность) превзойдет человеческое мышление и станет независимым от него, как базовую стадию развития человеческой эволюции. Работы Ликлайдера описывают очень тесную связь человеческого мозга и вычислительных машин. В системах человек – машина прошлого человек-оператор обеспечивал инициативу, направление, интеграцию и критерий. Механические части системы были простыми продолжениями сначала человеческой руки, затем человеческого глаза. Эти системы определенно не состояли из «разнородных организмов, живущих вместе». Существовал только один вид организмов в системе человек – машина – человек, а все остальное существовало только для того, чтобы помогать ему.

В определенном смысле, конечно, любая созданная человеком система предназначена для помощи человеку, чтобы помочь человеку или людям вне этой системы. В некоторых областях технологий за последние несколько лет произошли фантастические изменения. «Механическое расширение» уступило место замене людей, автоматизации, а оставшиеся люди больше помогают, чем им самим помогают. Такие системы не являются симбиотическими системами. Это полуавтоматические системы, системы, которые изначально были полностью автоматическими, но не были реализованы до окончательной цели.

Рассмотренные выше данные кажутся несовместимыми с идеей, что роботообразные «думающие машины» заменят со временем людей, даже в чистой математике. Вместо этого мы можем предвидеть все более растущий *симбиоз человека и машины*, в котором каждый партнер выполняет задачи, наиболее для него подходящие. Определить, какие это задачи, будет нелегко. Быть может, здесь пригодится данный Пойя совет, что математическое «изобретение и обучение следовало бы изучать... методами экспериментальной психологии». Только руководствуясь глубоким и благожелательным пониманием психологии человеческих математиков, так же как и особенностей цифровых вычислительных машин, мы

достигнем эффективного взаимодействия человека и машины в решении проблем завтрашней чистой и прикладной математики.

Симбиоз человек – машина представляется тенденцией, которая с большой вероятностью будет больше, чем когда-то для нас стал интернет. Машины создают новый способ гибридного существования с людьми. Сегодня часто упоминается искусственный интеллект, который трактуется отдельно от нас, людей. Стоит отметить, что в последние пять лет разработки симбиоза человека и машины в виде гибрида становятся все более популярными. К примеру, создание чувствующего протеза руки стало прорывом в области нейропротезирования. Данное изобретение обладает сенсорной обратной связью, которая обеспечивает полный контроль над движением искусственной руки. Обратная связь была обеспечена сенсорами под пальцами бионической руки, реагирующими на давление. Специальный компьютерный алгоритм преобразует сигналы сенсоров и делает их пригодными для распознавания нервной системой. Так заложен принцип полной обратной связи. Смотри на то, как быстро развиваются технологии в нашем мире, можно сказать, что рано или поздно мы получим возможность замещения любых органов человека, образующих симбиоз между машиной и человеком.

Джозеф Ликлайдер отметил несоответствие между человеческим мышлением и компьютерными способностями по нескольким направлениям – гибкий и логический анализ, скорость, размер памяти и организация. Основываясь на относительных способностях человека и вычислительной машины, он предложил симбиотические роли, которые вычислительные машины могли бы играть для усиления способностей людей. Люди будут ставить цели, формулировать гипотезы, определять критерии и подводить оценки. Вычислительные машины будут выполнять рутинную работу, которая должна быть сделана, чтобы подготовить почву для понимания и решений в области технического и научного мышления. Предварительный анализ показывает, что симбиотическое партнерство будет выполнять интеллектуальные операции намного эффективнее, чем может их выполнять один человек. Основная идея Ликлайдера в том, что машины возьмут на себя рутинные задачи, оставив определение целей и творческое планирование людям.

Итак, полагаем, что вычислительные машины станут ценным орудием исследования и что они окажут помощь в понимании психологических процессов человеческого обучения, доказательства теорем, игры и перевода одного языка на другой. Но думаем также, что усилия заменить человеческое мышление статистически или динамически программируемыми вычислениями будут ограничены областями, где имеется ясное преимущество человеческого мышления.

Это может свести роль чистых специалистов по вычислительным машинам к роли техников, оптимизирующих внос машин в общую работу. Чтобы сделать симбиоз человека и машины подлинно эффективным, наше общество будет нуждаться в прикладных математиках, которые, как численные аналитики, следили бы за приближениями, производимыми при моделировании континуумов, и, что еще важнее, соотносили бы выход вычислительных машин с решаемыми на них научными и техническими задачами.

УДК 519.2

И. Н. МЕЛЬНИКОВА, П. А. КОТЫШ

Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина

ПРИЛОЖЕНИЯ ПУАССОНОВСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Рассмотрим случайную величину ξ , равную общему числу «успехов» в n испытаниях Бернулли: $\xi(\omega) = k$, если при элементарном исходе ω ровно k раз наступает «успех». Различных исходов ω , приводящих к одному и тому же числу k «успехов», столько же, сколько можно образовать различных комбинаций из k единиц и $n-k$ нулей. Число таких комбинаций равно числу сочетаний из n по k , что составляет $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$. Все эти исходы ω имеют одну и ту же вероятность $P(\omega) = p^k q^{n-k}$, так что событие $\{\xi = k\}$ имеет вероятность $P\{\xi = k\} = C_n^k p^k q^{n-k}$. Таким образом, распределение вероятностей случайной величины ξ задается формулой $P_\xi(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$, $k = 0, \dots, n$.

Это так называемое *биномиальное распределение*. Оно задается двумя параметрами: вероятностью отдельного «успеха» и числом испытаний.

Полезно отметить, что случайная величина ξ есть сумма n независимых величин ξ_1, \dots, ξ_n , определяемых следующим образом: $\xi_k = 1$, если в k -м испытании наступает «успех», и $\xi_k = 0$, если наступает «неудача». Для математического ожидания и дисперсии случайной величины ξ в этом случае получаем следующие выражения: $M\xi = np$; $D\xi = npq$.

При большом числе испытаний n и сравнительно малой вероятности p , когда каждый из «успехов» является сравнительно редким событием, но среднее число «успехов» np довольно значительно, приблизительно