

УДК 681.3.068

Е. Г. КАЧКО, канд. техн. наук, Ю. С. МАРЧЕНКО

СИСТЕМА ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДАННЫХ ИССЛЕДОВАНИЯ ВКУСОВОГО АНАЛИЗАТОРА.

Сообщение 1

Изменение чувствительности вкусового анализатора человека, как правило, бывает связано с некоторыми заболеваниями. Расстройства вкуса часто предшествуют появлению других симптомов, связанных с заболеваниями, поэтому могут использоваться для их ранней диагностики [1]. При построении медицинских диагностических систем обычно не учитываются данные исследования вкуса, что ухудшает эффективность систем и уменьшает их надежность. В статье предлагается язык описания данных объективного исследования вкусового анализатора и транслятор с этого языка. Сообщение 1 посвящено описанию языка и правил формирования понятий на этом языке. Приводятся примеры записи данных обследования вкусового анализатора в случае различных заболеваний.

При разработке языка учитывались следующие требования: простота и доступность языка для непрограммистов; простота построения транслятора.

Описание языка.

Алфавит языка. 1. Буквы русского и латинского алфавитов. 2. Арабские цифры 0|1|2|3|4|5|6|7|8|9. 3. Разделители:—,|;|∇|:|*|L|*|E|*|&. 4. Ключевые слова: ОБЩИЙ МЕТОД, ЛЕВАЯ СТОРОНА КАПЕЛЬНЫЙ МЕТОД, ПРАВАЯ СТОРОНА КАПЕЛЬНЫЙ МЕТОД, ПЛЕТИЗМОГРАФИИ МЕТОД, СЛАДКОЕ, КИСЛОЕ, СОЛЕНОЕ, ГОРЬКОЕ, ПОЯВЛЕНИЕ РЕАКЦИИ В СЕКУНДАХ, СДВИГ МАКСИМАЛЬНЫЙ В СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЕ, ДЛИТЕЛЬНОСТЬ РЕАКЦИИ В СЕКУНДАХ, ВЕЛИЧИНА РЕАКЦИИ В СЕКУНДАХ, САХАР, ГЛЮКОЗА, ХЛОРИСТЫЙ НАТРИЙ, ВИННАЯ КИСЛОТА, СОЛЯНАЯ КИСЛОТА, ХИНИН СОЛЯНО-КИСЛЫЙ.

Конструкции языка. 1. Числа. Правила записи чисел такие же, как в математике, только для отделения целой части от дробной используется точка, а не запятая. Например, запись 0,375 обозначает ноль целых и триста семьдесят пять тысячных. При записи очень маленьких чисел с большим количеством нулей после точки используют запись типа мантисса Е порядок, где мантисса — число с десятичной точкой или без нее; порядок — целое число, содержащее не более двух цифр и знака, который

может отсутствовать. Например, число 0,000375 может быть записано так: 375E-6 (правила записи чисел в языке заимствованы из ФОРТРАНа).

2. *Операторы языка.* При разработке операторов языка учитывались три метода обследования вкусового анализатора: общий, капельный, метод плетизмографии.

Рассмотрим операторы языка для описания данных, полученных общим и капельным методами. При описании операторов используется единая система обозначений. Эти обозначения описывают структуру операторов, т. е. указывают порядок, в котором конструкции могут или должны появляться, и требуемую пунктуацию. Параметр, заключенный в квадратные скобки, может быть опущен, а из параметров, заключенных в фигурные скобки, должен быть выбран только один.

Общий вид оператора для общего и капельного методов:

метод компонента:[[эталон:] константа,], [компонента:[[эталон:] константа,]],

...;

Метод указывается с помощью ключевых слов:

{ ПРАВАЯ СТОРОНА КАПЕЛЬНЫЙ МЕТОД
ЛЕВАЯ СТОРОНА КАПЕЛЬНЫЙ МЕТОД
ОБЩИЙ МЕТОД }

При указании метода достаточно записать четыре первые буквы из его названия, возможно написание большого числа букв. Допускается также полное название метода. Например, записи ОБЩИ, ОБЩИЙ, ОБЩИЙ МЕТОД эквивалентны.

Для указания компоненты используют ключевые слова: СЛАДКОЕ, КИСЛОЕ, СОЛЕННОЕ, ГОРЬКОЕ. Компонента может быть сокращена до первых четырех символов.

Эталон зависит от компоненты. Для компоненты СЛАДКОЕ в качестве эталона используют САХАР или ГЛЮКОЗА, если эталон не указан, то предполагается САХАР. Для компоненты КИСЛОЕ используют ВИННАЯ КИСЛОТА, если эталон не указан, то предполагается СОЛЯНАЯ КИСЛОТА. Для СОЛЕННОЕ и ГОРЬКОЕ используют по одному эталону, ХЛОРИСТЫЙ НАТРИЙ и ХИНИН СОЛЯНОКИСЛЫЙ соответственно, эти эталоны можно не указывать. При записи компоненты допустимо сокращение до первых четырех символов.

Константа — число, которое соответствует значению пороговой чувствительности для эталона данной компоненты. Методика измерения пороговой чувствительности для различных компонент и эталонов считается заданной, язык описания не зависит от этой методики.

Рассмотрим примеры описания данных исследования вкусового анализатора, характеризующие некоторые заболевания.

Пример 1. САХАРНЫЙ ДИАБЕТ * L ГОРЬКОЕ: 7E-5,
ОБЩИЙ МЕТОД: СЛАДКОЕ: ГЛЮКОЗА: 1,5,
КИСЛОЕ: ВИННАЯ КИСЛОТА: 0,01, СОЛЕННОЕ: ХЛОРИСТЫЙ НАТРИЙ:
0,7;
*

Пример 2. ОПУХОЛЬ ВОСЬМОЙ ПАРЫ НЕРВОВ * L ПРАВАЯ СТОРОНА КАПЕЛЬНЫЙ
МЕТОД: ГОРЬКОЕ: 0,0008,
ЛЕВАЯ СТОРОНА КАПЕЛЬНЫЙ МЕТОД: СОЛЕННОЕ: 2,1,
МЕТОД: СЛАДКОЕ: 2,4,
СЛАДКОЕ: 1,2, КИСЛОЕ: 1,7;
КИСЛОЕ: 0,4, *
ГОРЬКОЕ: 0,0002,
СОЛЕННОЕ: 0,5,

Название болезни может содержать не более 78 символов из числа входящих в алфавит ЕС ЭВМ, и признаком его окончания служит после-

довательность символов * L. Признаком окончания описания болезни служит символ *. Каждая строка записи перфорируется на отдельной перфокарте. При описании данных исследования допускается использование с первой по семьдесят вторую колонки перфокарт. На одной перфокарте могут быть отперфорированы несколько операторов. Один оператор может быть размещен на нескольких перфокартах, при этом не допускается разрыв первых четырех символов ключевых слов и констант.

Рассмотрим оператор языка для метода плетизмографии.

Оператор начинается указанием метода:

ПЛЕТИЗМОГРАФИИ МЕТОД : .

Для каждой из компонент формируется запись вида: компонента : [эталон :]

ВЕЛИЧИНА РЕАКЦИИ В СЕКУНДАХ : константа,.

СДВИГ МАКСИМАЛЬНЫЙ В СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЕ : константа,

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ РЕАКЦИИ В СЕКУНДАХ : константа.

ВЕЛИЧИНА РЕАКЦИИ В СЕКУНДАХ : константа,.

В качестве метода должны быть указаны не менее четырех первых букв имени. Вместо компоненты и эталона указывается то же, что и в случае общего и капельного методов. Правила умолчания эталонов общие и описаны при рассмотрении предыдущих операторов. Как и при общем и капельном методах, данные для некоторых компонент могут отсутствовать. Приведем пример использования оператора.

Пример 3. НАРУШЕНИЕ МОЗ-

ГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ * L

ПЛЕТИЗМОГРАФИИ МЕТОД :

СЛАДКОЕ : САХАРОЗА :

ПОЯВЛЕНИЕ РЕАКЦИИ В СЕКУНДАХ : 5,31,

СДВИГ МАКСИМАЛЬНЫЙ В СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЕ : 14,76,

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ РЕАКЦИИ В СЕКУНДАХ : 35,31,

ВЕЛИЧИНА РЕАКЦИИ В СЕКУНДАХ : 0,64,

СОЛЕНОЕ :

ПОЯВЛЕНИЕ РЕАКЦИИ : 5,35,

СДВИГ МАКСИМАЛЬНЫЙ : 16,51,

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ : 38,6,

ВЕЛИЧИНА РЕАКЦИИ : 0,75,

КИСЛОЕ : СОЛЯНАЯ КИСЛОТА :

ПОЯВЛЕНИЕ : 5,39,

СДВИГ : 20,61,

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ : 43,85,

ВЕЛИЧИНА : 0,84,

ГОРЬКОЕ : ХИНИН СОЛЯНОКИС-
ЛЫЙ :

ПОЯВЛЕНИЕ : 5,36,

СДВИГ : 16,95,

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ : 38,84,

ВЕЛИЧИНА : 0,757;

*

При обучении системе задаются данные обследования вкусового анализатора наряду с указанием названия болезни. Кроме этого, задается шкала для определения отклонений данных обследования вкусового анализатора от нормы. Отклонения оцениваются по пятибалльной системе: норма (NORM), меньше нормы (LESS), много меньше нормы (LTLT), больше нормы (MORE), много больше нормы (GTGT).

В таблице приведены данные для определения уровня отклонений от нормы при обследовании вкусового анализатора общим и капельным методами [2].

Для примера 1 с учетом данных таблицы получаем:

для КИСЛОЕ — NORM;

для ГОРЬКОЕ — NORM;

для СЛАДКОЕ — MORE;

для СОЛЕНОЕ — MORE.

При работе системы в режиме постановки диагноза указываются лишь данные обследования. Система определяет одно или группу заболеваний, для которых характерны соответствующие отклонения от нормы. Данные обследования указываются точно так же, как при обучении системы.

Ниже приведены правила задания информации диагностической системе в режиме обучения и постановки диагноза.

Правило 1. При обучении системы в первой строке должно быть указано имя болезни, которое содержит не более 78 символов, за которым следует * L.

| Наименование компоненты и эталона | Уровни концентрации | | | | |
|-----------------------------------|---------------------|----------|----------|----------|-------------|
| | LTLT | LESS | NORM | MORE | GTGT |
| Сладкие | | | | | |
| Сахар | До 0,2 | До 0,3 | До 0,9 | До 1,5 | Свыше 1,5 |
| Глюкоза | До 0,2 | До 0,3 | До 0,9 | До 1,5 | Свыше 1,5 |
| Кислое | | | | | |
| Винная | До 45E—4 | До 8E—3 | До 0,016 | До 0,03 | Свыше 0,03 |
| Соляная | До 0,003 | До 0,005 | До 0,008 | До 0,015 | Свыше 0,015 |
| Соленое | | | | | |
| Хлористый | До 0,08 | До 0,15 | До 0,35 | До 0,8 | Свыше 0,8 |
| Горькое | | | | | |
| Хинин | До 45E—6 | До 65E—6 | До 1E—4 | До 2E—4 | Свыше 2E—4 |

Правило 2. Результаты исследования различными методами могут быть представлены в произвольном порядке, но не должны пересекаться, т. е. результаты для следующего метода могут быть указаны только после всех результатов для предыдущего.

Правило 3. Внутри метода данные для различных компонент могут быть указаны в произвольном порядке; если данные для какой-либо компоненты отсутствуют, то считается, что они в пределах нормы.

Правило 4. Для каждой компоненты может быть указан только один эталон, если он не указан, то принимается «по умолчанию».

Правило 5. Все ключевые слова (названия методов, компонент, эталонов характеристических реакций) могут быть сокращены до четырех первых символов и выделяются символом «:», данные для различных компонент отделяются символом «,».

Правило 6. После окончания информации для метода ставится символ «:», а после окончания данных о болезни или результатов обследования — символ «*». Символ «*» должен быть в первой позиции.

Правило 7. После окончания всей информации ставится символ «&», который должен быть записан в первой позиции.

Список литературы: 1. Марченко Ю. С. К вопросу об использовании данных патологии вкусового анализатора для машинной диагностики. — Проблемы бионики, 1970, вып. 5, с. 74—78. 2. Ловицкий В. А., Марченко Ю. С. Система диагностики и прогнозирования заболеваний по данным патологии вкусового анализатора человека. — Проблемы бионики, 1972, вып. 9, с. 46—47.

Поступила в редколлегию 08.04.81.