

Проблема речевых ошибок при вводе в компьютер текста на естественном языке.

Использование естественного языка в качестве средства общения (*речевая деятельность* человека) неизбежно сопровождается теми или иными нарушениями языковых правил. Такие нарушения – вне зависимости от того, обусловлены они неполнотой знаний человека о языке или же явлениями подсознания или случайными сенсомоторными "сбоями" (описки, опечатки, оговорки) – мы будем называть *речевыми ошибками*.

Обнаружить речевую ошибку не всегда просто. Действительно, для получателя сообщения (реципиента) внешним признаком речевой ошибки служит появление в тексте какой-либо незнакомой ему речевой единицы. Однако такая "подозреваемая" речевая единица может оказаться и правильной конструкцией или формой (например, термином), не знакомой реципиенту.

С другой стороны, абсолютно правильная на первый взгляд единица может быть ошибкой, обнаружить которую удастся лишь на "высших" этапах анализа. Так, в предложении: *Пуск ракеты осуществляется нажатием краской кнопки* – все слова известны, синтаксические связи правильны; опечатка обнаруживается только на семантическом/смысловом уровне.

Если одним из участников общения является компьютерная система, положение становится еще более сложным. И лингвистические знания, и интеллектуальные способности (в том числе – в плане работы с языком) такого "собеседника" пока весьма скромны.

Отметим еще одно обстоятельство. Как бы ни разнились характер использования и назначение компьютерных систем, оснащение их средствами обнаружения и исправления речевых ошибок повышает устойчивость и эффективность их функционирования, облегчает процесс общения человека с компьютером.

Классификация речевых ошибок

Первый критерий классификации речевых ошибок, в соответствии с которым ошибки подразделяются на мотивированные и случайные, связан с понятием индивидуальной языковой модели. *Индивидуальная языковая модель* (ИЯМ) – это то подмножество языковых единиц и правил, которое усвоил и использует в своей речевой практике конкретный носитель некоторого естественного языка. Субъективное преломление языка (как знаковой системы социального уровня) в процессе его усвоения приводит к тому, что в ИЯМ не попадают (или попадают в искаженном варианте) некоторые языковые единицы и правила языка.

Поэтому в речи конкретных носителей языка начинают проявляться некоторые индивидуальные особенности, либо вступающие в противоречие с языковыми нормами, либо нет.

В первом случае мы имеем дело с мотивированными речевыми ошибками – точнее, с ошибками, мотивированными особенностями ИЯМ конкретного носителя языка (пользователя компьютерной системы). К ошибкам такого рода относятся, например, ошибки в словоизменении (*контейнерá* – в форме именительного падежа множественного числа), орфографические ошибки в основах (*еденица*), некоторые пунктуационные ошибки, смешение слов-паронимов (*представить* – *предоставить*), нарушение лексической сочетаемости (*делать горе*), искажение фразеологизмов (*не так страшен черт, как его малютки*).

Ошибки, обусловленные внешними по отношению к ИЯМ факторами: сбой речевого аппарата человека, несвоевременное переключение регистра клавиатуры, нажатие соседней клавиши, сбой на линии связи с компьютером – мы будем называть случайными. Как правило, мотивированные речевые ошибки регулярно повторяются в речи носителя языка, а случайные ошибки могут как повторяться (например, при западании одной из клавиш), так и не повторяться. Отметим, что иногда отличить случайную ошибку от мотивированной сложно. Так, употребление слова *представить* вместо *предоставить* в контексте *представлено право* может быть или результатом случайной ошибки (пропуск буквы), или результатом мотивированной ошибки (смешения паронимов).

Мотивированные речевые ошибки могут различаться степенью серьезности (грамматичности). Помимо серьезных, абсолютно недопустимых грамматических ошибок – типа орфографических ошибок в основах или смешения слов – рассматриваются и ошибки, в результате которых появляются "полуграмматичные" формы (*контейнерá*, *сидевиши*), которые имеют в словарях стилистические пометы: просторечное, устарелое, разговорное, областное и др.

Следующий критерий классификации ошибок (мотивированных и случайных) связан с языковыми уровнями, нормы (правила) которых оказываются нарушенными в результате речевых ошибок. В соответствии с этим критерием можно выделить:

1) орфографические ошибки: пропуск одной буквы, замена одной буквы, перестановка двух рядом стоящих букв, одна лишняя буква (отдельно может рассматриваться случай удвоения буквы), замена буквы русского алфавита буквой латиницы и др.;

2) морфологические (словоизменительный уровень) ошибки: ошибки в окончаниях (флексиях) при склонении и спряжении слов (рассматриваются различные подклассы таких ошибок), употребление отсутствующих в языке форм слов, несоблюдение правил чередования в основе, употребление незнакомых системе вариантов слов, испытывающих колебания в роде, одушевленности;

3) синтаксические ошибки: ошибки в моделях управления слов-предикатов, пунктуационные ошибки, нарушение нормативного порядка слов (в том числе – в устойчивых словосочетаниях), вставка пробела внутрь слова, пропуск пробела (отдельно могут рассматриваться случаи слитного и раздельного написания частиц *не* и *ни*);

4) лексико-семантические ошибки: употребление слов в ненормативном значении, нарушение лексической сочетаемости, семантические противоречия.

Ошибки при речевом вводе.

При речевом вводе с помощью микрофона возникают дополнительные ошибки, связанные как с особенностями устной речи пользователей, так и с использованием специального программно-аппаратного обеспечения распознавания речи.

Нечеткая дикция, невнятная речь, изменение скорости речи, орфографические ошибки (*проишествие* вместо *происшествие*), ошибки в ударении (*зво'нит* вместо *звони'т*), интонационные ошибки, появление лишних или отсутствие ожидаемых пауз, слов-паразитов (*э-э-э, да*) приводят к неверному распознаванию произнесенного.

(Источник части примеров: "14 русских слов, в которых каждый хоть раз делал ошибку" - сайт Flytothesky.ru, Автор: Редакция Фев 21, 2014 (<https://flytothesky.ru/14-russkix-slov-v-kotoryx-kazhdyy-xot-raz-delal-oshibku/>) (02.02.17.).)

В итоге, построенный системой распознавания и переданный приложениям текст, может отличаться от того, что хотел сказать пользователь.

Надежность распознавания, особенно в ситуации без предварительной настройки на диктора (пользователя системы с речевым вводом) пока не очень высока.

Некоторые сложности проблемы распознавания речи неплохо описаны в статье Нико Хоринга "Распознавание речи — задача не из легких" [HTML] (<https://inosmi.ru/science/20171027/240548214.html>) (03.03.18.))

Ошибки при вводе печатного и рукописного текста.

Ввод печатного или рукописного текста также предполагает использование средств распознавания, разумеется не последовательности звуков, а цепочки символов.

Печатный текст (без дефекта бумаги и/или шрифта) распознается достаточно надежно (точность близка к 100%). При работе с рукописным текстом сложности вызваны нечеткостью почерка: слишком маленький пробел между словами может привести к ошибке типа "склеивание соседних слов", в русскоязычных текстах рукописное *т* можно спутать с рукописным *ш* и др.

Замечание об опыте лектора в решении задач распознавания речи и текста и о динамике цитирования его работ в этой области.

Диагностика речевых ошибок

Методы обнаружения и исправления орфографических и морфологических ошибок в текстах широкой тематики базируются на представлении о тексте как о цепочке независимо появляющихся словоформ. Известно три основных метода обнаружения орфографических ошибок – статистический, полиграммный и словарный.

При статистическом методе словоформы, обнаруживаемые в тексте, упорядочиваются согласно частоте их встречаемости. Искаженные слова оказываются среди малоупотребительных слов в конце списка. При полиграммном методе все встречающиеся в тексте двух- или

трёхбуквенные сочетания (полиграммы) проверяются по таблицам, содержащим информацию об их допустимости в русском языке. Если в словоформе имеются недопустимые полиграммы, то она считается неправильной. При словарном методе все входящие в текст словоформы проверяются по компьютерному словарю. Если словарь такую форму допускает, она считается правильной, а иначе либо сразу признаётся ошибочной, либо предъявляется человеку.

В настоящее время первые два метода практически не используются, т.к. уже есть хорошие компьютерные словари, достаточно большие по объёму и с эффективным доступом.

Диагностика же и исправление синтаксических, пунктуационных и лексико-семантических ошибок предполагает взгляд на текст как на последовательность связанных единиц, комбинирование которых имеет свои закономерности. Подходы к автоматизации выявления и коррекции этих ошибок можно разбить на две группы: синтаксически-ориентированные подходы и подходы, основанные на концептуальных фреймах. Последние больше пригодны для систем, работающих в строго ограниченных предметных областях. Для текстов широкой тематики предназначены синтаксически ориентированные подходы. Сначала поступившее на вход предложение обрабатывается средствами грамматики, рассчитанной на синтаксически правильный текст. Если такая проверка обнаруживает дефекты синтаксической структуры, некоторые условия ослабляются. Какие грамматические правила смягчаются, зависит от учитываемых системой ошибок. Например, в русских текстах иногда оказывается пропущенной запятая, обособляющая причастный оборот в постпозиции. Для того, чтобы такое предложение могло быть обработано, требуется временная отмена условия (присутствующего в каноническом правиле) обязательного наличия запятой. Однако ослабление канонических правил неизбежно влечёт за собой возрастание числа возможных интерпретаций. При этом нельзя опознать ошибочный текст прежде, чем будет закончен анализ средствами канонической грамматики. Другой подход предлагает сначала использовать слабую грамматику, а затем подвергнуть обрабатываемое предложение фильтрации на основе строгих требований правильности. Но при этом наличие ошибки предполагается более вероятным, чем соблюдение норм грамматики.

Также отметим, что описанные методы позволяют автоматически обнаружить ошибку только тогда, когда не удаётся построить связный синтаксический граф для рассматриваемого предложения. Однако ошибки, при которых возможно получение формально приемлемой, но по сути неверной интерпретации, остаются невыявленными. При этом никаких сообщений об ошибках не поступает.

Процессы и устройства ввода-вывода

Напомним (Лекция 03):

Процессы ввода-вывода служат для того, чтобы принять от пользователя данные и передать ему данные через различные физические устройства.

Основные процессы ввода-вывода [2, с 55]

Ввод текстового сообщения:

- с использованием стандартных процедур;
- в режиме посимвольного ввода;
- с использованием *специальных символов*.

Ввод предложений типа *указать* и *выбрать*:

- просмотр предлагаемого списка операций и выбор нужной;
- выбор данных из любого места экрана.

Ввод графического сообщения.

Вывод текстового сообщения:

- в текущую позицию на устройстве;
- в заданную позицию на устройстве;
- с указанием конкретного формата изображения.

Вывод графического сообщения.

Текстовое сообщение – строка символов (в том числе, символов псевдографики).

Графическое сообщение – сообщение, которое нельзя представить в виде строки символов.

Ввод текстового сообщения.

Стандартный ввод с клавиатуры.

Цикл: - **ожидание** готовности устройств ввода;
- **интерпретация управляющих** последовательностей для редактирования (**Backspace**, **Delete**) или позиционирования курсора на экране;
- **эхо-печать** на экране введенной информации (до ввода **Enter**).

Посимвольный ввод.

Ввод с использованием специальных клавиш.

Помимо обычных клавиш клавиатура имеет и **специальные** (редактирования, управления курсором, функциональные, например, **Backspace**, **F1**).

Иногда для упрощения работы со специальными клавишами поступают так: каждой клавише клавиатуры присваивается числовой код (код сканирования); даже если при нажатии клавиши не вырабатывается обычный код символа (клавиши: **Shift**, **Control** и др.), эти клавиши при нажатии одновременно с обычными символьными служат для установки **флага** состояния клавиатуры. Так, с помощью драйвера клавиатуры мы можем в зависимости от флага сформировать код символа и ввести **с**, **С** или **Control-C**.

Ввод предложений типа *указать* и *выбрать*:

Относительный выбор – просмотр предлагаемого списка объектов (в том числе, операций) и выбор нужного объекта. Нужно определить: как предъявляется список объектов, как происходит перемещение по этому списку; как пользователь фиксирует выбранный объект.

Используется клавиатура и/или *мышь*.

Пользователю нужно ясное и оперативное подтверждение того, на какой объект он указывает.

Абсолютный выбор – дает возможность пользователю указать любое место на экране (есть там объект или нет). Предполагается, что соответствующий процесс ввода может получить от устройства ввода точно указываемые координаты. В основном используется при вводе данных с помощью манипулятора типа *мышь* или *сенсорного экрана*.

Вывод текстового сообщения в текущую позицию на устройстве (экран).

Что должно быть выведено (строка символов).

Как текст должен быть выведен (атрибуты, определяющие формат выводимых данных).

Вывод текстового сообщения в заданную позицию на устройстве.

В текстовом режиме экран условно разделяется на **знакоместа**. Каждому знакоместу могут быть сопоставлены цвет шрифта и цвет фона (или оттенок одного цвета).

Текущая (следующая доступная) позиция указывается на экране **курсором**.

- 1) Перевод курсора в начало поля, задаваемое координатами (**строка, столбец**).
- 2) Вывод сообщения в заданную позицию.

Вывод текстового сообщения с указанием конкретного формата изображения.

Выделения в сообщении:

- шрифт;
- шрифтовые выделения (курсив, полужирный, подчеркивание);
- размер;
- цвет;
- мерцание;
- яркость;
- фон.

Важное сообщение может сопровождаться звуковым сигналом.

Ввод и вывод графических сообщений.

В графическом режиме экран монитора условно разделяется на более мелкие элементы чем знакоместа – **пиксели**. На монохромном дисплее пикселю соответствует один бит. На цветных экранах число битов, необходимых для представления каждого пикселя, соответствует числу

основных цветов. Количество точек по горизонтали и по вертикали называется разрешающей способностью экрана (чем она выше, тем выше качество изображения).

Устройства ввода:

клавиатура – текстовый ввод, экспорт нетекстовых объектов;

виртуальная (экранная) клавиатура;

дигитайзер / графический планшет (состоит из собственно планшета/экрана и пера/стилуса) – устройство для преобразования изображений/рукописного текста в цифровую форму;

сканер – ввод графических изображений и текстов обычно с бумажных носителей (для преобразования полученного при сканировании текста из графического изображения в текстовое нужны специальные прикладные программы – системы распознавания текста); устройства считывания документов фиксированного формата;

датчики (для автоматического сбора и передачи в компьютер информации);

световое перо;

сенсорный экран;

манипулятор **мышь** (механическая, оптико-механическая, оптическая, беспроводная);

трекбол (перемещается не корпус, а шар; может располагаться на клавиатуре);

тачпад (указательное сенсорное устройство; также может располагаться на клавиатуре компьютера, а кроме того, на панелях бытовых электронных устройств);

микрофон – устройство для речевого ввода;

веб-камера (вебкамера) – видео- или фотокамера, переводящая оптическое изображение в видеосигнал или поток видеоданных, с целью ввода изображения в компьютер или непосредственной передачи по сетям;

цифровые фото- и видеокамеры;

джойстик (в англ. – "ручка управления самолетом") – устройство ввода в виде ручки управления, обычно с управляющими кнопками);

игровые манипуляторы/геймпады;

игровые рули;

средства, поддерживающие невербальную коммуникацию (в том числе "умные" очки, напульсники, специальные датчики): мимика, жесты, позы; физиологические показатели, например, проводимость кожи, расширение зрачков и частота сердечных сокращений; бесконтактные сенсорные игровые контроллеры.

Замечание о сложности речевого ввода (опыт, примеры).

Устройства вывода:

монитор;

проектор;

(эти два устройства служат для вывода оперативной текстовой и графической информация);

принтер (матричный, струйный, лазерный);

графопостроитель / плоттер;

газоразрядный индикатор;

каттер / режущий плоттер (совмещает процесс построения изображения с разрезанием листа на фрагменты нужного формата);

3D-принтер;

синтезатор речи – программно-аппаратные (как правило) средства перевода текста или других данных в звучащую речь;

звукогенератор (не путать с видом оружия);

акустические системы (наушники, колонки и др.) – средства звукового вывода.

Устройства ввода-вывода:

интерактивная доска;

дисковод;

картридер / кардридер;

USB-флеш-накопитель;

стример;

шлем, очки, перчатки, комнаты виртуальной реальности,

средства **имитации тактильных ощущений, виртуальный ретинальный монитор** (Виртуальная реальность имитирует как воздействие, так и реакции на воздействие.);
средства **прямого подключения к нервной системе** ;
гаптоклон (новое – см. ниже).

Устройства связи:

сетевая карта; модем; роутер/маршрутизатор; линии связи (кабельные, проводные, беспроводные).

модем – для подключения одного компьютера к сети;

роутер – для распределения сетевого трафика между несколькими компьютерами;

беспроводные линии связи:

спутниковые каналы передачи данных;

радиорелейные каналы передачи данных;

сотовые каналы передачи данных;

спутниковые каналы передачи данных;

радиоканалы передачи данных (WiMAX, MMDS, для локальных сетей [Wi-Fi], Bluetooth).

Технология **Ethernet** –сетевой кабель, который подключается к компьютеру (сетевая карта).

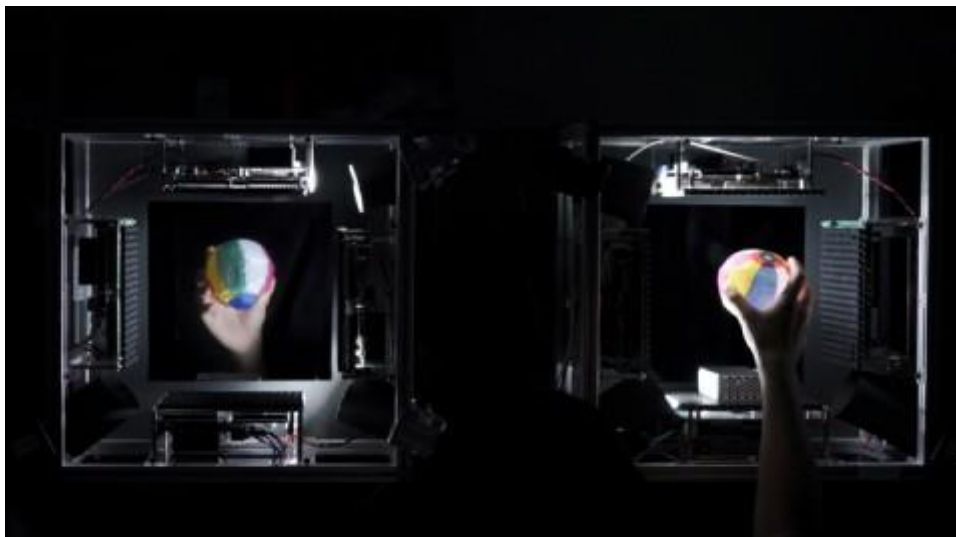
Технология **ADSL** (Asymmetric Digital Subscriber Line).

Что следует учитывать при выборе устройств?

- Содержание и формат обрабатываемых данных.
- Объем ввода-вывода.
- Ограничения, накладываемые пользователем и рабочей средой.
- Ограничения, связанные с другими аппаратными и программными средствами, используемыми в системе.

Гаптоклон

Японские учёные сделали возможным тактильный контакт на расстоянии



Проект, получивший название Haptoclone, предлагает небывалый опыт - так называемую "телетактильность". Это значит, что пользователь сможет отправлять своё голографическое изображение, имитирующее прикосновение, другому пользователю, использующему такой же аппарат. Это позволит полноценно ощутить иллюзию прямого тактильного контакта.

Идея была впервые представлена на конференции по вопросам компьютерной графики SIGGRAPH 2015.

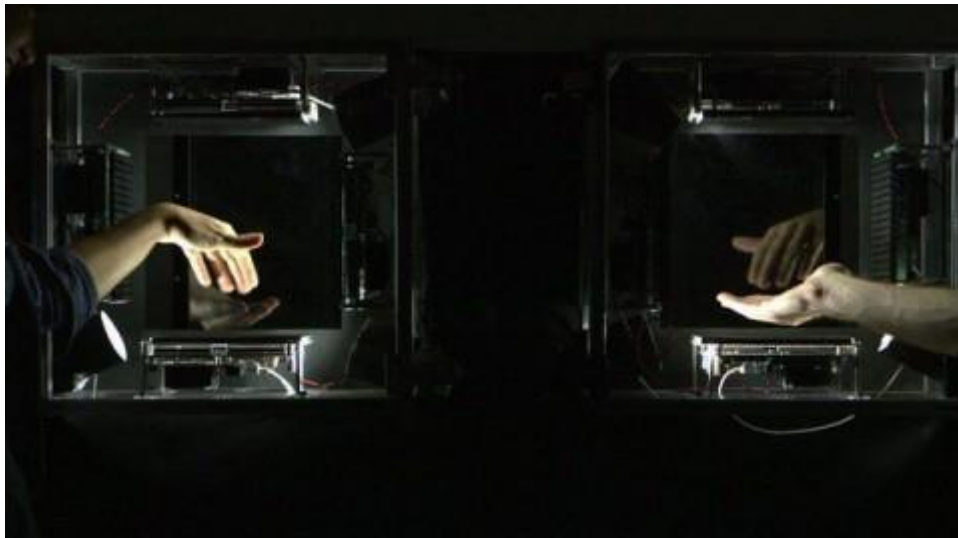
Продукт пока что недоступен для покупки, однако, вкупе с другими VR- и AR-проектами, Haptoclone может стать настоящим прорывом в будущем и предложить пользователям ещё более яркий цифровой опыт. Ведущий разработчик Haptoclone Ясутоши Макино заявил:

Представьте, насколько это здорово, - предложить людям, находящимся в разных городах и странах ощутить прикосновение друг друга. Или представьте, что находитесь в зоопарке и хотите погладить льва. Наш проект позволит безо всякого риска почувствовать, что это такое.

Его коллега Ёшиказу Фуруяма добавил:

Изображение настолько реалистичное, что, в корреляции с ощущением настоящего прикосновения, будет непросто отличить голограмму от реальности.

Haptoclone использует технологию Kinect для захвата движений в реальном времени и четыре ультразвуковые матрицы, создающие сверхзвуковое лучевое давление. Таким образом компьютер заставляет пользователя поверить в абсолютную реальность цифровых прикосновений.



Одним из немногочисленных минусов инновационной идеи является повышенная сложность создания агрегата, вызванная, по большей частью, высокой стоимостью сборки. В данный момент исследователи используют особые воздушные панели для создания изображения. В будущем они планируют заменить их обычными камерами, таким образом сделав тактильно-оптическую коммуникацию на расстоянии более доступной для широкой аудитории.

Также стоит принимать во внимание вопрос безопасности подобной технологии. Хироюки Шинода, исследователь из Токийского университета, также занятый в разработке проекта, отметил, что использующийся в машине уровень ультразвука вполне приемлем и безопасен, однако малейшая ошибка в расчётах может нанести вред здоровью. Именно поэтому сейчас учёные заняты вопросом о необходимых ограничениях.

Источник: bgr.com

<http://odnako.su/hi-tech/smart-mobile-phone/-452047-yaponskie-uchyonye-sdelali-vozmozhnym-taktilnyj-kontakt-na-rasstoyanii/> (02.02.2017.)