Алгоритм перевода с Эсперанто на русский.

Д.В. Анисимов

24 июля 2004 г.

Содержание

1 Философское вступление.

1.1 Зачем эта статья.

Во-первых, возможно, что кто-то захочет улучшить качество перевода с Эсперанто. Нынешняя версия корректно понимает примерно 90 процентов фраз. Результат выдающийся, но с языком, который настолько удобен для перевода, можно добиться и большего.

Во-вторых, чтобы самому не забыть, что сам когда-то напрограммировал.

В-третих, Мне кажется, что сейчас я достиг некоторого уровня понимания того, как вообще надо описывать язык. Мне кажется, что европейские языки имеют очень похожие структуры «верхнего уровня». Правда, реализация этих структур несколько различная. А Эсперанто - это просто хороший полигон для того, чтобы выделить («профильтровать») эти структуры.

1.2 Принципы построения Эсперанто.

Принцип определенности частей речи.

Есть 4 основные части речи - существительные, прилагательные, глаголы и наречия. [1] Каждая из них соответсвует какому-то члену простого предложения. Существительное - подлежащему и дополнению, глагол - сказуемому, прилагательное - определению, наречие - обстоятельству. Даже не зная слова можно определить (по окончанию) какой частью речи и в какой форме оно является. Окончания разных форм и разных частей речи никогда не совпадают. По этому Эсперанто почти лишен "грамматических"видов двусмысленности.

Принцип модификации конструкций.

Модификация отрицанием. Каждый член предложения может иметь отрицание. Частица "Ne"отрицает то слово, перед которым она находится. Отрицание любой части речи (и любого члена предложения) делается одной и той же частицей Ne.

Модификация однородным членом. Каждый член предложения может быть дополнен однородными членами с или без частицы "kaj"("и"). Однородный член в свою очередь тоже может быть дополнен однородным членом.

Модификация частицей cxu. Чтобы сделать из повествовательной фразы общий вопрос, нужно добавить в любое место фразы частицу "cxu"("ли").

Модификация вопросительным словом. Чтобы сделать из повествовательной фразы вопрос, нужно добавить к ней вопросительное слово (вопросительный оборот).

Принцип соответствия местоимений знаковым частиям речи.

В эсперанто всякие указательны-отрицательные-собирательные местоимения имеют такой же набор форм и такие же правила словоизменения, как и соответствующие им части речи (существительные и прилагательные). Таким образом, можно без ущерба для программы считать эти местоимения существительными и прилагательными. Этим можно добиться сокращения числа частей речи, и существенного упрощения описания грамматики.

Общее впечатление программиста от языка Эсперанто - это очень большая продуманность языка, "ортогональность", "независимость"и "сочетаемость"его конструкций. С эстетической точки зрения Эсперанто похож на VAX-Assembler (Там тоже были три независимые сущности - команда, адресация и операнд, которые могли сочетаться в любых комбинациях).[2]

[1] И «вводные слова», которые не являются членами предложения, но служат для описания отношения говорящего к тому, что он говорит – эмоции, степень достоверности, одобрение/осуждение и т.п.

[2] К стати, после английского требуется значительное умственное усилие, чтобы перестроить свое восприятие, на Эсперанто, и понять что «так лучше». И хотя Эсперанто значительно проще любого "настоящего"языка, для него нужен свой набор приемов описания грамматики.

1.3 Достоинства Эсперанто.

1. Очень мало многозначных слов. Большинство слов имеют ровно одно значение и человеку (и программе) не приходится задумываться о контекстном значении слов.

2. Каждая значащая часть речи имеют свой набор окончаний. По-этому даже не зная значения слова, можно догадаться, какая это часть речи, и в какой форме.

3. Имеются падежи. Это дает возможность понимать роль слова в предложении и связь между словами даже если часть слов неизвестна. То есть Эсперанто начисто лишен "хрупкости свойства языка, когда одно неизвестное слово делает непонятным все предложение.

4. Регулярное словоизменение. Все существительные и прилагательные имеют один и тот же тип склонения, все глаголы - один и тот-же тип спряжения. Это ОЧЕНЬ облегчило составление грамматических словарей.

5. Регулярное выражение модальности. Модальность выражается модальным глаголом, который грамматически ведет себя точно так-же как обычный глагол. Мне бы в голову не пришло назвать это достоинством (это так и должно быть), но я на английский насмотрелся на всякие must, have to.

6. Полное отсутсвие идиоматических выражений ("hot dog") и вообще, любых передач смысла, кроме смысла слов.

7. Даже если программа не смогла разобраться со структурой фразы, перевод на русский слово-за-словом дает почти корректную русскую фразу. Это не хитрость программы, а именно свойство этих двух языков.

8. В огороде бузина, а в киеве дядька.

1.4 Недостатки Эсперанто..

1. Наличествует свободный порядок членов предложения. В некоторых случаях это приводит к двусмысленностям.

2. Являются допустимыми фразы, в которых отсутсвует какой-либо член предложения, и конструкции, в которых отсутсвует какая-то часть. Оно, конечно "и так понятно", но программу приходится усложнять.

3. Отсутствует дательный падеж или его аналог. При этом если в фразе присутствует косвенное дополнение, возникает двусмысленность, по причине того, что и подлежащее и косвенное дополнение выражаются именительным падежом.

4. Полностью отсутсвует понятие перфект-неперфект. По этому очень трудно догадаться "делал или сделал".

5. Нет разницы между "ты"и "вы".

6. Самый полный эсперанто-русский словарь (Бокарева) содержит сравнительно мало слов. По-этому достаточно часто в текстах встречаются неизвестные слова. Конечно, можно "догадаться"об их значении по родственным словам, но это совсем не то, что точное знание.

7. Эсперанто сравнительно мало распространен. Сейчас всего около миллиона человек знает эсперанто.

8. В эсперанто присутствуют буковки с крышечками. Пустячок, а неприятно - невозможно работать однобайтным шрифтом со смешанным русско-эсперантским текстом.

1.5 Достоинства русского языка.

1. Это родной язык Льва Толстого, Владимира Ильича Ленина, Юрия Гагарина и автора этой программы.

2. Наличествует свободный порядок членов предложения. Очень помогает при переводе с Эсперанто, где тоже свободный порядок.

3. Существует достаточно полный грамматический словарь Зализняка. Что помогает побороть причудливое русское словоизменение.

1.6 Недостатки русского языка.

1. Слова в русском языке изменяются по лицам, числам, временам, падежам, и т.п. Правил изменения довольно много (первое склонение, второе и т.д.). Кроме того для благозвучия часто основа слова также изменяется. Соответственно задача составления грамматических словарей становится очень ресурсоемкой. Это основной недостаток русского языка.

2. Некоторые слова изменяются весьма причудливо. Например, отсутствует форма «победю». Часто отсутствует единственное или множественное число существительных.

3. Отсутсвует причастие будущего времени (а в эсперанто присутствует). По-этому некоторые фразы не могут быть переведены "в лоб".

4. Система модальных глаголов не то чтобы кривая - она искривленная. Часть модальности передается активными формами «я должен», а часть пассивными «мне нужно». Привести это к одному знаменателю невозможно - только к двум. Даже при переводе с Эсперанто.

5. Система совершенных и несовершенных глаголов. Пустячок, а неприятно.

2 Описание грамматики.

Так же как любой другой язык, эсперанто имеет следующие типы фраз:

1. повествовательное предложение
2. повелительное предложение
3. общий вопрос (на самом деле к сказуемому)
4. вопрос к подлежащему
5. вопрос к дополнению
6. вопрос к обстоятельству

Кроме того, я разделил фразы эсперанто (руководствуясь соображениями удобства программирования) на следующие категории:

1. фразы с обычным глаголом, которые обозначают действия.
2. фразы с глаголом havi, которые обозначают права собственности.
3. фразы с глаголом esti, которые обозначают признаки и свойства.
4. фразы с глаголом esti, которые обозначают признаки действий.
5. фразы с оборотом esti, которые обозначают присутствие.

Каждый из этих типов фразы имеет свой набор элементов и их расположение. По этому правила перевода для каждого такого случая описываются отдельно, в виде специальной конструкции.

И еще фраза (на самом деле сказуемое) может быть модальным или немодальным.

3 Части речи (Конструкции нулевого уровня).

Эсперанто - это единственный язык перед созданием которого немного подумали. Поэтому он имеет сравнительно простую, очень четкую, и очень выразительную систему частей речи.

Слова языка (и части речи им соответствующие) можно разбить на две категории - служебные слова (и части речи), и обычные, смысловые слова (и части речи).

Смысловые части речи.

Смысловые части речи можно разбить следующим образом:

1. существительные - слова служащие для обозначения предметов, процессов, состояний.
2. глаголы - слова обозначающие действия. Глаголы в свою очередь можно разбить на несколько категорий:
    (a) просто глаголы
    (b) модальные глаголы
    (c) глаголы - связки
    (d) глагол "иметь"
3. прилагательные - признаки и атрибуты существительных
4. наречия - признаки и атрибуты действий
    (a) наречия просто
    (b) наречия степени
5. междометия - слова не являющиеся членами предложения, и обозначающие эмоции, степень достоверности и т.п.

Служебные части речи.

1. артикль
2. личные местоимения
3. притяжательные местоимения
4. союз
    (a) союз сочинительный
    (b) союз подчинительный
5. предлог
6. частица
7. вопросительное слово
    (a) вопрос к существительному
    (b) вопрос к обстоятельству
    (c) вопрос к прилагательному
    (d) вопрос сколько

8. // ——————————-

9. указательные слова

10. обобщительные слова

11. неопределенные слова ????

Странные части речи.

1. числительное
2. числи. порядковое
3. "нестандартные"числительные - это слова, которые обозначают меру числа, но не являются цифрами. Это слова типа «много» «несколько» и т.п.
4. затычки - это такие слова, которые очень трудно отнести к какой-то части речи.

4 Конструкции нижнего уровня.

Как уже говорилось - существуют 4 основные сущности языка — предметы, действия, признаки предметов, и признаки действий. Им соответсвуют 4 основные части речи — существительные, глаголы прилагательные, и наречия. Однако совершенно необязательно, что эти понятия выражаются ровно одним словом. Эта секция описывает какими средствами могут быть выражены в Эсперанто эти 4 основные понятия.

4.1 Конструкции с прилагательным.

4.1.1 Определитель прилагательный.

Нормальным (обычным) определением для существительного являются прилагательные. Кроме того определителями могут быть и другие части речи и конструкции. Ниже я перечислил варианты конструкций, которые могут быть определителем.

1. **гр_прил0**

   прилагательное, с возможным отрицанием, и возможным словом, обозначающим степень.

   ne pli bona = не более хороший

2. **гр_прил1**

   гр_прил0 + предлог«por»(для)[3] + глагол

   necesa por havi = необходимый, чтобы иметь

3. **гр_прил2**[4]

   гр_прил0 @0[por] @0[ke] inf

4. **гр_прил3**

   гр_прил0 + предлог «por»(для) + существительное

   elpensita por homoj = придумано для людей

[3] Ну, может быть это и союз. для программы не важно, какая это часть речи, важно, что в этом месте стоит «por» :-)

[4] Какая-то кривая конструкция. Неудивительно, что в учебнике Колкера я не смог найти примера такой конструкции.

5. **гр_прил4**

   гр_прил0 + предлог «ol»(чем) + существительное

   pli interesaj, ol la historio = более интересны, чем история

6. **гр_прил5**

   «tia, kia» + фраза придаточная

   tia, kia li volis sxin memori = такая, какой он хотел ее запомнить

7. **гр_прил6**

   гр_прил0 предлог«por» фраза придаточная

   ne tiel ricxa, por ke mi acxetu malkarajn objektojn = недостаточно богатый, чтобы я покупал бы дешевые вещи.

8. **мест_прил**

   Местоимения-прилагательные. В этой роли могут выступать притяжательные местоимения «my»=«мой», и слова типа «такой», «другой» и т.д.

9. **гр_прил_п01**

   Сложная конструкция, имеющая общий смысл прилагательного.

10. **причастие активного залога**

    Причастие (активного залога) в роли прилагательного.

11. **причастие пассивного залога**

    Причастие (активного залога) в роли прилагательного.

4.1.2 Определитель прилагательный правый

Есть слова, которые на Эсперанто выражаются прилагательным, и обозначают признак предмета, но по русски выражаемые словосочетаниями (обычно предлог+ существительное), стоящими ПОСЛЕ определяемого слова. Например « dankinda laboro» = «труд достойный благодарности». Пришлось для таких случаев завести конструкцию «опр_правый».

А еще определитель правый он только в русском правый, а в Эсперанто он от обычного прилагательного не отличается. И по-этому может идти вперемешку с другими прилагательными. По-этому мне пришлось воткнуть его два раза - перед и после определителя прилагательного. Мало того, что это некрасиво, это еще и пример "ненадежного программирования". Большинство фраз при этом будет нормально переводиться, но если встретится определитель правый между двумя прилагательными, то программа такую конструкцию не распознает.

4.2 Конструкции с наречиями.

По идее наречия - это признаки действия, точно так-же как прилагательные - признаки предметов. Значит конструкции с наречиями должны быть похожи на конструкции с прилагательными. Это почти так. Ниже я привожу конструкции с наречиями.

1. **гр_наречия0**

   Просто наречие, с возможным отрицанием

   _Ne наречие ;

2. **гр_наречия0а**

   Группа слов (устойчивое выражение), с общим смыслом наречия.

   _Ne гр_наречие_пп ;

3. **гр_наречия1**

   _Ne _константа_степени наречие ;

   pli facile = более легко

4. **гр_наречия2**

   _Ne _константа_степени наречие @0[ol] гр_сущ_И ;

   pli multe, ol la samon = больше, чем то же самое

5. **гр_наречия3** _Ne @0[tiel] наречие @0[por] @0[ke] inf ; _Ne @0[настолько] наречие @0[чтобы] inf ;

6. **гр_наречия4**

   _Ne @0[tiel] @0[kiel] фраза_прид ;

   ne tiel, kiel mi scipovus = не так, как мы умели.

7. **гр_наречия41**

   _Ne @0[kiel] фраза_прид ;

   kiel iam vi placxis al mi = как когда-то нравилось мне

8. **гр_наречия5**

   _Ne @0[same] @0[kiel] гр_сущ_И ;

   Same kiel Pauxlo - так-же как Павел

9. **гр_наречия6**

   _Ne @0[kiam] фраза_прид ;

   kiam vi volas = когда вы хотите

10. **гр_наречия7**

    _Ne @0[tiel] @0[ke] фраза_прид ;

    tiel, ke viaj amikoj ne estigxu malamikoj = так, чтобы твои друзья не становились бы врагами

11. **гр_наречия8**

    _Ne @0[kiel] предлог_сущ ;

    kiel kun virinoj = как с женщиной

12. **гр_наречия9**

    _Ne @0[tiel] фраза_чтобы ;

    tiel, ke viaj amikoj ne estigxu malamikoj = так, чтобы твои друзья не становились бы врагами

13. **гр_наречия10**

    Признак действия может быть, также, выражен деепричастием.

    _Ne глагол(%Деепричастие, @0) хвост ;

4.3 Конструкции с существительным.

4.3.1 Группа существительного.{гр_существительного.}

Группа существительного состоит из следующих частей:

артикль	опр_ правый	опр_ прилагательный	опр_ правый	существительное	хвост_сущ
артикль	прилагательные			собственно существительное	дополнение существительного

Определители это прилагательные и то, что их заменяет, слова обозначающие признаки существительного.

Собственно существительное - это само существительное (всегда одно слово). Это главное слово этой структуры. Именно оно определяет грамматические параметры, (которые потом присваиваются остальным компонентам структуры.

Дополнение существительного - это слова, уточняющие конкретизирующие значение существительного. Например «studentino de la matematika fakultato» = «студенка математического факультета»

Более подробно все эти компоненты описаны ниже.

4.3.2 Дополнения существительного.{хвост_сущ}

Дополнения бывают не только у сказуемого. Во фразе могут присутствовать слова, которые уточняют, конкретизируют значение существительного. Например «дом, который построил Джек» Такие слова некоторые грамматисты называют «дополнением существительного».[5]

Дополнением существительного могут быть следующие конструкции:

1. **@00** Существительное может и не иметь дополнения.
2. **гр_сущ_рп**

   Существительное присоединенное предлогом «de». Присоединенное существительное переводится родительным падежом. Например: La studentino de la fizika-matematika fakultato = студентка физико-математического факультета
3. **причастие**

   Причастие, с хвостом как у нормального сказуемого, которое конкретизирует существительное, Например: Программист написавший эту программу
4. **чтобы_делать**

   глагол с союзом «por» («чтобы») (глагол, в свою очередь, может иметь дополнение) Ebloj por vojagxi = возможность чтобы путешествовать

[5] К стати, из-за того, что дополнение сказуемого и дополнение существительного имеют одну и ту же природу, во всех естественных языках возможны двусмысленности. Например «Он ее встретил на поляне с цветами.» В данной ситуации он был с цветами, или поляна была с цветами? В таких случаях «Меркурий» дает несколько одинаковых на вид вариантов перевода. Эти варианты отличаются друг от друга как раз тем, что у нас с цветами он или поляна.

5. **inf**

   глагол в неопределенной форме (глагол, в свою очередь, может иметь дополнение) maniero longigi = способ сделать

6. **предлог_сущ**

   Предлог+существительное, которые конкретизируют значение. Например «Вор из Багдада»

7. **фраза_что**

   Придаточная фраза, присоединенная союзом «ke» («что») la certecon, ke ni gxin ricevos = уверенность, что мы его получим

8. **фраза_обстоятельство**

9. **фраза_мест1к**

   Конкретизирующая фраза, присоединенной словом «kio» «который». Например: nenio sekreta, kio ne farigxos malsekreta. = ничего тайного, которое не стало бы явным

10. **фраза_мест2к**

    portretojn, kiujn vi vidis = портреты, которые ты видел

11. **фраза_мест3к**

    libretoj, en kiujn oni tuj ekkolektis auxtografojn = книга, в которой собраны афтографы

12. **фраза_сослагательная**

    edzinon, kiu havu duonon de lia agxo plus sep jarojn жену, которая имела бы половину его возраста плюс семь лет

4.3.3 Числительные.{гр_числительного}

Группа числительного - это группа слов, обозначающая несколько предметов, например "триста шестьдесят пять дней". Группа состоит из числительного и существительного (и то и другое может быть выраженнен несколькими словами). Группа в целом играет роль существительного и, соответственно, может быть подлежащим либо дополнением. Как и положено подлежащему или дополнению, группа числительного имеет падеж.

В русском языке числительное (числительные), входящие в группу, приобретает тот же падеж, что и группа в целом. Существительное входящие в группу имеет сложную зависимость параметров. Ниже приведено склонения для слова "рубль с числительным":

И	Р	Д	В	Т	П
нуль рублей	нуля рублей	нулю рублей	нуль рублей	нулем ру-блей	нуле рублей
один рубль	одного рубля	одному рублю	один рубль	одним ру-блем	одном рубле
два рубля	двух рублей	двум рублям	два рубля	двумя руб-лями	двух рублях
три рубля	трех рублей	трем рублям	три рубля	тремя рубля-ми	трех рублях
четыре руб-ля	четырех ру-блей	четырем рублям	четыре руб-ля	четырьмя рублями	четырех руб-лях
пять рублей	пяти рублей	пяти рублям	пять рублей	пятью руб-лями	пяти рублях
шесть ру-блей	шести ру-блей	шести руб-лям	шесть ру-блей	шестью руб-лями	шести руб-лях
семь рублей	семи рублей	семи рублям	семь рублей	семью руб-лями	семи рублях
восемь ру-блей	восьми ру-блей	восьми руб-лям	восемь ру-блей	восемью руб-лями	восьми руб-лях
девять ру-блей	девяти ру-блей	девяти руб-лям	девять ру-блей	девятью руб-лями	девяти руб-лях
десять ру-блей	десяти ру-блей	десяти руб-лям	десять ру-блей	десятью руб-лями	десяти руб-лях

Следующая таблица показывает, какую форму (число и падеж) принимает существительное при числительном в разных падежах:

	И	Р	Д	В	Т	П
нуль	Мн,Р	Мн,Р	Мн,Р	Мн,Р	Мн,Р	Мн,Р
один	Ед,И	Ед,Р	Ед,Д	Ед,В	Ед,Т	Ед,П
два	Ед,Р	Мн,Р	Мн,Д	Мн,В	Мн,Т	Мн,П
три	Ед,Р	Мн,Р	Мн,Д	Мн,В	Мн,Т	Мн,П
четыре	Ед,Р	Мн,Р	Мн,Д	Мн,В	Мн,Т	Мн,П
пять	Мн,Р	Мн,Р	Мн,Д	Мн,В	Мн,Т	Мн,П
шесть	Мн,Р	Мн,Р	Мн,Д	Мн,В	Мн,Т	Мн,П
семь	Мн,Р	Мн,Р	Мн,Д	Мн,В	Мн,Т	Мн,П
восемь	Мн,Р	Мн,Р	Мн,Д	Мн,В	Мн,Т	Мн,П
девять	Мн,Р	Мн,Р	Мн,Д	Мн,В	Мн,Т	Мн,П
десять	Мн,Р	Мн,Р	Мн,Д	Мн,В	Мн,Т	Мн,П

Как видно из таблицы - у существительного меняется число и падеж. Причем это зависит не только от падежа группы в целом, но и от того, какое числительное присутствует в группе.

Словами эту зависимость можно выразить так:

С «нулем» падеж всегда родительный
Со всеми числительными кроме "один"именительный падеж меняется на родительный
Во всех остальных случаях падеж существительного повторяет падеж группы.
С «один» число всегда единственное.
С «два» «три» «четыре» - в именительном падеже единственное число.
Во всех остальных случаях число множественное.

Для отображения этого всего были введен спец-параметры (характеризующие влияние числительного на существительное):

СпецПадеж:

Уступаю	Для случаев, когда падеж существительного повторяет падеж группы
Р	Родительный, когда группа имеет именительный падеж
РВсе	Родительный при любом падеже группы

СпецЧисло:

Ед	Единственное
Мн	Множественное
ЕдИ	Единственное только в именительном падеже, в остальных - множественное

4.3.4 Группа существительного гр_сущ.

Эта конструкция нужна чтобы описать все варианты называния предмета или лица. Предмет или лицо могут быть названы не только существительным, но и местоимением, группой числительного, прилагательным (с пропущенным существительным), разными видами придаточных фраз.

1. **гр_существительного_И**
   То есть существительное со всеми своими определениями.

2. **гр_числительного_И**
   Числительное + существительное со всеми своими определениями.

3. **гр_числительного_нс**
   Группа числительного нестандартная (с нестандартным числительным).
   «Много открытий»

4. **прил_как_сущ_И**
   Так же как в русском, определяемое существительное может быть пропущено. В этом случае именной член предложения выражается только прилагательным. Например: Сытый голодного не разумеет.

5. **гр_местоимения**
   Не + местоимение + родительный_падеж

6. **гр_у_мест**
   Слово «то» или «тот» с хвостом. Хвост может быть одним из следующих вариантов:

   фраза_что
   Mi scias nur tion, ke mi scias nenion. Я знаю только то, что я ничего не знаю

   фраза_обстоятельство

   фраза_мест1
   Acxetadu ne tion, kio estas utila, sed tion, kio estas necesa.
   Покупай не то, что можно использовать, а то, что необходимо.

   фраза_мест2
   Oni ne povas perdi tion, kion oni ne havas.
   Невозможно потерять то, что не имеешь.

   фраза_мест3

7. **фраза_вопрос_общий**
   Я не знаю придет ли он.

8. **фраза_что**
   Estas necese multe lerni por kompreni, ke vi scias malmulte. Надо много учиться, чтобы понять, что ты знаешь мало.

9. **фраза_мест1**
   тот кто ходил

10. **фраза_мест1ч**
    кто ходил

4.4 Конструкции с глаголами

4.4.1 Сказуемое простое

Сказуемое в Эсперанто выражается глаголом. Вот так, не больше, не меньше. Однако эта простота оборачивается большими проблеммами на следующем уровне описания. Но об этом позже.

Глагол может иметь прошлое настоящее или будущее время. Категория перфект- неперфект в эсперанто отсутствует. Сейчас я и прошлое и будущее время перевожу совершенной формой глагола (то есть перфект).

Для удобства программирования у меня есть три вида сказуемых -

1. сказуемое с обычным глаголом, которые обозначают действия.
2. сказуемое с глаголом havi, которые обозначают права собственности.
3. сказуемое с глаголом esti, которые обозначают признаки и свойства.

4.4.2 Сказуемое модальное

Модальность в Эсперанто выражается очень просто - модальными глаголами: *povi* - мочь, *voli* - хотеть, *devi* - быть должным. После модального глагола должен стоять смысловой глагол в начальной форме.

Модальный глагол в Эсперанто - это точно такой же глагол, как и все остальные с точно таким же способом спряжения. По этому в Эсперанто можно нанизывать конструкции с модальными глаголами до бесконечности. Например - "должен начать хотеть мочь изучить Эсперанто".

4.5 Вводные слова и междометия.

Как и в любом языке, в Эсперанто есть так называемые «вводные слова», которые не являются членами предложения, но служат для описания отношения говорящего к тому, что он говорит – эмоции, степень достоверности, одобрение/осуждение и т.п. В Эсперанто вводные слова могут стоять в любом месте предложения. Точно так-же в любом месте могут стоять междометия (слова типа Ах, Ой, Ай, и т.п.)

Для описания вводных слов и междометий используется конструкция @междометие. Эта конструкция специальная. Она не используется в других конструкциях. Она нужна только для того, чтобы сообщить программе, какие слова являются междометиями.

4.6 Догадка.

Как бы хорошо не переводила программа, она может споткнуться и не завершить перевод фразы. Обычно это случается в длинных и сложных фразах. Конечно, можно остальные слова переводить бессвязно (по словарю). Но гораздо лучше, чтобы программа поступала также как человек - дошла бы до ближайшего понятного куска и продолжила бы связный перевод.

Конструкция @догадка сообщает программе какие конструкции следует искать, если перевод фразы не может быть выполнен полностью.

5 Члены предложения (конструкции среднего уровня).

Для удобства программирования я посчитал полезным ввести "конструкции среднего уровня". Каждая конструкция среднего уровня соответствует члену предложения. Это дает возможность комбинировать фразы из небольшого количества "выразительных элементов". Обстоятельство у нас может стоять между любыми двумя членами предложения. Это я отразил тем, что каждый "основной"член предложения у меня содержит довесочек из обстоятельства. У меня есть следующие члены предложения:

подлежащее	группа существительного в именительном падеже.
сказуемое	оно сказуемое и есть. Оно имеет три разновидности - с глаголом havi, esti и тем, что его заменяет, и с нормальным глаголом.
дополнение	группа существительного в винительном падеже.
обстоятельство	оно обстоятельство и есть
хвост_esti[6]	несколько вариантов того, чем может быть выражена именная часть сказуемого.

Кроме этого есть еще несколько конструкций, выражающих вопросительные обороты.

вопрос_к_подлежащему
вопрос_к_дополнению
вопрос_к_обстоятельству
(вопроса к сказуемому нет — это выражается общим вопросом)

5.1 Подлежащее и дополнение.

5.1.1 Группы именительного и винительного падежа.

В Эсперанто (и наверное в любом синтетическом языке) определение может стоять как до так и после существительного. Если два члена предложения, выраженные существительным, стоят рядом (например подлежащее и дополнение), возникает проблемма — где чье определение?

Проблемма решается с помощью падежей. Подлежащее имеет именительный падеж, дополнение - винительный[7] . Надо как-то программе обьяснить, что в данную конструкцию могут входить только слова в заданном падеже. При описании эсперанто я пошел на такой прием — каждая такая конструкция у меня имеет по два варианта — один для именительного, и один для винительного. Раздвоению подверглись конструкции, у которых имеется две и более составляющих, у которых есть параметр «падеж». Конструкции у которых только одна составляющая имеет падеж должны просто "сообщить"свой падеж вышестоящей конструкции.

Конструкции, подвергнутые раздвоению:

и__опр_прилагательный_И	и__опр_прилагательный_В
_и__опр_прилагательный_И	_и__опр_прилагательный_В
опр_прилагательный1_И	опр_прилагательный1_В
_опр_прилагательный_И	_опр_прилагательный_В
и__гр_сущ1_И	и__гр_сущ1_В
и__гр_сущ2_И	и__гр_сущ2_В
_и__гр_сущ_И	_и__гр_сущ_В
гр_существительного_И	гр_существительного_В
прил_как_сущ_И	прил_как_сущ_В
гр_сущ_И	гр_сущ_В

[7]В других языках падежей может быть больше.

5.1.2 Группы существительного - варианты.

В нынешнем описании грамматики присутствует несколько конструкций, похожих на гр_сущ. Внутри они одинаковые, но отличаются параметрами.

гр_сущ1 - для подлежащего. Имеет параметры лицо число род.
гр_сущ2 - подлежащее для глагола "иметь"Имеет параметры лицо число род падеж.
гр_сущ_1И - "просто существительное"которое в Эсперанто имеет именительный падеж
гр_сущ_1В - "просто существительное"которое в Эсперанто имеет винительный падеж
гр_сущ_1Вм - устарело и неиспользуется :-)

5.1.3 Группы существительного, используемые при описании членов предложения.

Каждая из этих групп может иметь однородные члены. Однородные члены описаны с помощью конструкций описанных ниже. Эти конструкции используются для создания членов предложения.

гр_сущ - подлежащее
гр_сущ_иметь - именная часть сказуемого "иметь"
гр_сущ_И - обстоятельство выраженное предлогом + существительное
гр_сущ_В - дополнение и обстоятельство выраженное предлогом + существительное

5.2 Обстоятельство.

Обстоятельство может быть выражено несколькими способами:

1. **гр_наречия**
   группой наречия
   быстро и качественно

2. **предлог1_сущ**
   предлог + существительное
   В Москву

3. **предлог2_сущ**
   предлог + предлог + существительное
   "из под земли"

4. **союз_inf**
   союз + инфинитив
   por havi bonajn rezultojn = "чтобы иметь хорошие результаты

5. **фраза_обстоятельство**
   фраза обстоятельство
   "когда рак на горе свиснет"

6. **фраза_чтобы**
   // Ага... Нет такой фразы !!!

7. **вопрос_к_обстоятельству_пп**

Обстоятельств может быть сколько угодно (от нуля до бесконечности) Где может стоять одно обстоятельство, там может стоять их несколько. Описание однородных членов сделано с помощью конструкций _обстоятельство обстоятельство1 и обстоятельство2.

5.3 Сказуемое.

Язык Эсперанто прост, но описать его сложно. Чтобы корректно описать сказуемое надо учесть следующие вещи[8]:

Сказуемое может быть модальным.
Сказуемое может быть выражено однородными членами
Каждый однородный член может иметь собственную модальность, дополнение и обстоятельство
Дополнение может стоять как до так и после своего глагола

Для описания всего, что может случиться со сказуемым используются следующие конструкции:

бп_сказуемое1 - Так называемое «базовое сказуемое». То есть один глагол с отрицанием и обстоятельством. Глагол может стоять в прошлом, настояшем, будущем времени изъявительного наклонения или в сослагательном наклонении. Отрицания или обстоятельства или их обоих может не быть.

бп_сказуемое_добавочное - Конструкция, нужная, чтобы описать однородные члены - цепочку конструкций бп_сказуемое1.

бп_сказуемое_verb - вся конструкция немодального сказуемого "в сборе"

_бп_сказуемое_мод_добавочное - Конструкция, нужная чтобы добавить инфинитив. Для фраз типа «начал делать». Тоже для разных вариантов расположения дополнения имеет три варианта.

бп_сказуемое_модальное - модальный глагол, плюс все что за ним. То есть вся конструкция модального сказуемого "в сборе".

бп_сказуемое_а - сказуемое модальное или немодальное. Именно эта конструкция используется при описании конструкций более высокого уровня.

Ниже описаны конструкции, которые в настоящий момент не используется, ибо дают такое количество вариантов распознавания фразы, что это не лезет ни в какую машинную память.

бп_сказуемое2 - базовое сказуемое с дополнением. Эта конструкция имеет три варианта - дополнения нет, когда дополнение справа, и когда слева (соответсвенно бп_сказуемое2_1 бп_сказуемое2_2 бп_сказуемое2_3).

бп_сказуемое_добавочное2 (соответствует бп_сказуемое_добавочное2, только здесь вместо бп_сказуемое стоит бп_сказуемое2)

бп_сказуемое_verb2 (соответствует бп_сказуемое_verb2)

_бп_сказуемое_мод_добавочное2 (соответствует _бп_сказуемое_мод_добавочное2)

бп_сказуемое_модальное2 (соответствует бп_сказуемое_модальное2)

бп_сказуемое_б (соответствует бп_сказуемое_б)

[8]Не факт, что я учел все правильно. Пока писал - засомневался

5.4 Хвост_esti.

Он же именная часть сказуемого. Может быть выражена следующими способами:

1. **гр_сущ_И** - группа существительного в именительном падеже.
   Например: Государство - это я!

2. **опр_прилагательный1_И** - группа прилагательного в именительном падеже.
   Например: Я кровожадный и беспощадный

3. **гр_наречия** - группа наречия
   Жить - хорошо

4. **причастие** - причастие

5.5 Расширенные члены предложения.

Чтобы "сказать"программе, что обстоятельства могут стоять между любыми членами предложения я ввел "расширенные"члены предложенния. В каждый "расширенный"член предложения состот из обычного члена предложения и обстоятельства. То есть:

$$
\begin{aligned}
\text{бп\_подлежащее} &= \text{подлежащее} &+ \text{бп\_обстоятельство}\\
\text{бп\_сказуемое} &= \text{сказуемое} &+ \text{бп\_обстоятельство}\\
\text{бп\_дополнение} &= \text{дополнение} &+ \text{бп\_обстоятельство}
\end{aligned}
$$

И еще одно бп_обстоятельство может стоять перед всей фразой. То есть фраза_verb_повест = бп_обстоятельство + фраза_verb_повест0.

бп_обстоятельство может быть как нулевым, так и длинным списком однородных обстоятельств.

6 Фраза.

6.1 Фраза с нормальным глаголом.

Эсперанто имеет падежи и свободный порядок членов предложения. Падежи не дают перепутать члены предложения друг с другом (это хорошо), а свободный порядок порождает проблемы (это плохо). Вообще говоря в языке описания грамматики, для описания конструкций со свободным порядком членов есть специальная конструкция — @Беспорядок. Ниже приведен список проблем, которые мне надо было решить при описании:

1. Подлежащее или дополнение (или оба сразу) могут отсутсвовать. Это Вам не английский, где будет хотя бы формальное подлежащее it.

2. Обстоятельств может быть сколько угодно (от нуля до бесконечности) и они тоже имеют свободный порядок следования. То есть между любыми двумя членами предложения (а также перед первым и после последнего) может стоять обстоятельство. Где может стоять одно обстоятельство, там может стоять их несколько.

3. Каждый член предложения (подлежащие сказуемое и дополнение) может быть выражен однородными членами.

4. Бывает такое явление как "однородные сказуемые с дополнением". Например, "кашу варила, детушек кормила, этому дала, а этому не дала". В данном случае имеем четыре однородных сказуемых, каждое имеет свое персональное дополнение, причем дополнение может стоять как до так и после своего сказуемого.

Ниже я расскажу как я боролся со всем этим комплексом проблемм.

6.1.1 Повествовательная фраза (с глаголом).

Для того, чтобы "сказать"программе, что члены предложения могут стоять в произвольном порядке, я использовал несколько конструкций типа @Беспорядок.

Для каждого "набора"членов предложения используется своя конструкция:

фраза_verb_повест1	подлежащее + сказуемое + дополнение
фраза_verb_повест2	подлежащее + сказуемое
недофраза_повест	сказуемое + дополнение
фраза_verb_повест3	подлежащее + однородные_сказуемые_с_дополнениями

Все эти варианты обьединены одной конструкцией фраза_verb_повест0.

6.1.2 Общий вопрос.

Общий вопрос - это вопрос, на который требуется ответ "Да"или "Нет". В Эсперанто общий вопрос получается из повествовательной фразы добавлением частицы "cxu"в любое место предложения. "Любое место"следует понимать так, что частицы "cxu"содержится либо в бп_обстоятельство, либо в фраза_verb_повест0.

Таким образом, мне нужно было описать три конструкции, соответствующие конструкциям повествовательной фразы:

фраза_verb_ли1	соответствующее	фраза_verb_повест1
фраза_verb_ли2	—//—-	фраза_verb_повест2
фраза_verb_ли3	—//—-	фраза_verb_повест3

и специальное обстоятельство, содержащее частицу "cxu бп_обстоятельство_ли Таким образом общий вопрос состоит из двух вариантов:
1) нормальное обстоятельство + повествовательная фраза, содержащая "cxu"
2) обстоятельство с частицей "cxu"+ нормальная повествовательная фраза

6.1.3 Вопрос к подлежащему.

Вопрос к подлежащему получается из повествовательной фразы заменой подлежащего на вопросительное слово (вопросительную группу). Вопросительное слово (которое заменяет подлежащее) всегда стоит в начале фразы. По этой причине вариантов расположения членов предложения становится намного меньше. Я решил, что проще будет перечислить варианты расположения членов предложения и не применяить @Беспорядок.

6.1.4 Вопрос к дополнению.

Вопрос к дополнению получается из повествовательной фразы заменой дополнения на вопросительное слово (вопросительную группу). Таким образом для остальных членов предложения остается только один вариант состава - фраза_verb_повест2. Вопросительное слово всегда стоит в начале фразы. По этому Вопрос к дополнению описан как

вопросительное_слово + фраза_verb_повест2

6.1.5 Вопрос к обстоятельству.

Вопрос к обстоятельсту получается из повествовательной фразы заменой обстоятельства на вопросительное слово. Вопросительное слово всегда стоит в начале фразы. Поскольку обсоятельств у нас всегда "неизвестно сколько", то для остальной фразы ничего не меняется. По этому вопрос к обстоятельсту описан как

вопрос_к_обстоятельству + _фраза_verb_повест

6.2 Фраза с глаголом havi.

Я не стал напрягаться с описыванием произвольного порядка членов предложения для глагола havi (иметь), и, наверное, правильно сделал. Сейчас описаны следующие случаи:

1. **фраза_havi_повест**
   _обстоятельство сл_существительное_И сказуемое_havi гр_сущ_иметь _обстоятельство
   Cxio havas finon. = У всего есть конец.

2. **фраза_havi_вопрос_общий**
   @0[cxu] сл_существительное_И сказуемое_havi гр_сущ_иметь _обстоятельство

3. **фраза_havi_вопрос_подлежащему**
   Вопрос_к_подлежащему(И) сказуемое_havi гр_сущ_иметь _обстоятельство

4. **фраза_havi_вопрос_дополнению**
   Вопрос_к_подлежащему(В) сказуемое_havi гр_сущ _обстоятельство
   Kiun daton ni havas hodiaux? = Какая у нас сегодня дата?

5. **фраза_havi_вопрос_дополнению1**
   Вопрос_к_подлежащему(В) гр_сущ сказуемое_havi _обстоятельство

6. **фраза_havi_вопрос_обстоятельству**
   вопрос_к_обстоятельству_пп сл_существительное_И сказуемое_havi гр_сущ_иметь _обстоятельство

7. **фраза_havi_повелит**
   _повелительное_подлежащее _Ne @0[havu] гр_сущ_И _обстоятельство

6.3 Фраза с глаголом esti.

Фраза esti состоит из подлежащего, сказуемого, выраженного глаголом esti, и «хвоста_esti». Общий вопрос образуется добавлением частицы «cxu» в начале фразы. Вопрос к подлежащему, дополнению и обстоятельству образуется заменой соответствующего члена предложения на вопросительное слово(группу слов).

При перестановке членов предложения в фразе с глаголом esti тоже возникает двусмысленность. По-этому я не стал упражняться с конструкциями типа @Беспорядок. Однако для повествовательной фразы мне пришлось описать несколько вариантов расположения членов предложения. (Даже в учебнике Колкера есть фразы с перестановкой слов в этом типе предложения)

1. **фраза_esti_повест**
   _обстоятельство подлежащее сказуемое_esti хвост_esti
   Viktoro estas fizikisto = Виктор - физик

2. **фраза_esti_повест1**
   _обстоятельство хвост_esti подлежащее сказуемое_esti
   longvo latina ne penis kanina estas = Серьезная вещь этот латинсий язык.

3. **фраза_esti_повест2**
   _обстоятельство хвост_esti_с сказуемое_esti подлежащее
   Tia estas la vivo = такова жизнь.

4. **фраза_esti_вопрос_общий**
   @0[cxu] подлежащее сказуемое_esti хвост_esti
   Cxu la interleciona pauxzo estis mallonga? = Была ли межлекционная пауза короткой?

5. **фраза_esti_вопрос_подлежащему**
   Вопрос_к_подлежащему сказуемое_esti хвост_esti
   Kiu estas gitaristo? = Кто гитарист?

6. **фраза_esti_вопрос_подлежащему2**
   Вопрос_к_подлежащему хвост_esti сказуемое_esti

7. **фраза_esti_вопрос_какой**
   вопрос_к_прил_пп[kia] сказуемое_esti подлежащее
   Kia estis la tago? = какой был день?

8. **фраза_esti_вопрос_обстоятельству**
   вопрос_к_обстоятельству_пп подлежащее сказуемое_esti хвост_esti
   Kie estas la geografia karto de Euxropo? = Где есть - географическая карта европы?

9. **фраза_esti_повелит**
   _обстоятельство _повелительное_подлежащее _Ne связка хвост_esti
   estu felicxa! = будь счастливым!

6.4 Фраза esti для глагола.

С помощью фразы esti можно выразить не только признак предмета, но и признак действия. В этом случае подлежащее будет выражено глаголом, а именная часть Какая нафиг именная часть, если это наречие... Короче, существительное заменяется на глагол, а прилагательное на наречие. — группой наречия. Фраза esti для глагола может быть выражена следующими способами.

1. **фраза_esti_для_глагола1**
   _обстоятельство inf сказуемое_esti гр_наречия
   Kritiki estas tre facile.= Критиковать легко

2. **фраза_esti_для_глагола2**
   inf сказуемое_esti гр_сущ_И
   Multe paroli kaj multe diri ne estas la samo = Много говорить и много сказать - не то-же самое

3. **фраза_esti_для_глагола3**
   _обстоятельство гр_наречия сказуемое_esti inf
   Ami la tutan homaron ne estas malfacile, pli malfacile estas ami cxiun homon = Любить все человечество не трудно - труднее любить всего человека.

4. **фраза_esti_для_глагола4**
   _обстоятельство сказуемое_esti гр_наречия inf _обстоятельство
   Estas senutile peti pri estimo kaj amo. = Бесполезно просить обуважении и любви.

5. **фраза_esti_для_глагола5**
   гр_сущ_И сказуемое_esti inf

6.5 Фраза «здесь есть».

Есть особый тип фразы, который сдержит глагол esti и нужен для того, чтобы обозначить, что «что-то присутствует(или отсутсвует) где-то». По структуре фраза_здесь_есть» отличается от фразы_esti отсутсвием хвоста_esti. Отличие довольно маленькое, по этому если есть возможность перепутать эти два типа фраз, программа их всегда путает.

Сейчас описаны следующие варианты фразы «здесь есть»:

1. **фраза_здесь_есть_повест**
   _обстоятельство сказуемое_здесь_есть подлежащее_есть
   Por bonaj aktoroj ne estas malbonaj roloj = Для хорошего артиста нет плохих ролей.

2. **фраза_здесь_есть_повест2**
   _обстоятельство подлежащее_есть сказуемое_здесь_есть

3. **фраза_здесь_есть_вопрос_общий**
   @0[cxu] _обстоятельство сказуемое_здесь_есть подлежащее_есть
   Cxu por bonaj aktoroj ne estas malbonaj roloj = Есть ли для хорошего артиста плохие роли?

4. **фраза_здесь_есть_вопрос_подлежащему**
   Вопрос_к_подлежащему сказуемое_здесь_есть

5. **фраза_здесь_есть_вопрос_обстоятельству**
   вопрос_к_обстоятельству_пп сказуемое_здесь_есть подлежащее_есть
   Kie estas la karto de Euxropo? = Где карта Европы?

6.6 «Поперечная» группировка фраз.

Для описания грамматики, мне показалось удобным сгруппировать фразы не в соответсвии с их внутренней структурой, а в соответствии с их назначением. Таким образом у меня появились фразы следующие конструкции.

фраза_повест
фраза_вопрос_общий
фраза_вопрос_подлежащему
фраза_вопрос_дополнению
фраза_повелит
фраза_без_подлежащего
фраза_без_дополнения
inf

Каждая такая конструкция содержит в себе конструкции соответствующих типов, со всеми видами глаголов. С помощью этих конструкций легко описывать придаточные, сложносочиненные и сложноподчиненные фразы.

7 Придаточные фразы

7.1 Фраза «что»

Это придаточная фраза, которая представляет из себя обычную повествовательную фразу, которая присоединяется к основной с помощью союза «ke» («что»).

7.2 Фраза обстоятельство

Это придаточная фраза, которая представляет из себя обычную повествовательную фразу (по структуре), которая присоединяется к основной с помощью подчинительного союза. Такая фраза играет роль обстоятельства и сообщает, когда, где, почему, вопреки чему и т.п. происходит действие основной фразы.

7.3 Фраза «тот, который» и «который»

Существительное может быть обозначено придаточной фразой. Придаточная фраза в этом случае будет присоединена составным союзом «тот, кто» или «тот, который». Этот союз обозначает понятие, которе участвует и в главной и в придаточной фразе. Этот союз похож на дверь между двумя комнатами.

Слово «тот» или «то» заменяет в главной фразе член предложения, выраженый придаточной фразой. Соответственно слово «тот» имеет падеж, заменяемого члена предложения, а слово «который» имеет падеж, в соответствии с ролью, этого понятия в придаточной фразе.

Для описания таких ситуаций служат следующие конструкции:

фраза_мест1 "тот, который <придаточная фраза без подлежащего>"
фраза_мест2 "тот, которого <придаточная фраза без дополнения>"
фраза_мест3 "тот, <предлог> который <внешне нормальная придаточная фраза>"

Аналогичным образом построены конструкции:

фраза_мест1к "тот, кто <придаточная фраза без подлежащего>"
фраза_мест2к "тот, кого <придаточная фраза без дополнения>"
фраза_мест3к "тот, <предлог> кто <внешне нормальная придаточная фраза>"

7.4 Фраза однородный член.

Это придаточная фраза, которая представляет из себя обычную повествовательную фразу (по структуре), которая присоединяется к основной с помощью сочинительного союза. Например «В огороде бузина, а в Киеве дядька»

8 Предложение

Предложение в целом — это последовательность идущих друг за другом фраз соединенных сочинительным союзом или без союза. Больше для описания ничего не требуется.