Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра теоретической и прикладной информатики

Лабораторная работа №1

по предмету

«Введение в искусственный интеллект и логическое программирование**»**

Факультет: прикладной математики и информатики

Группа: ПМИ-12

Бригада: 4

Студенты: Михайловский М.А.

Швадченко А.В

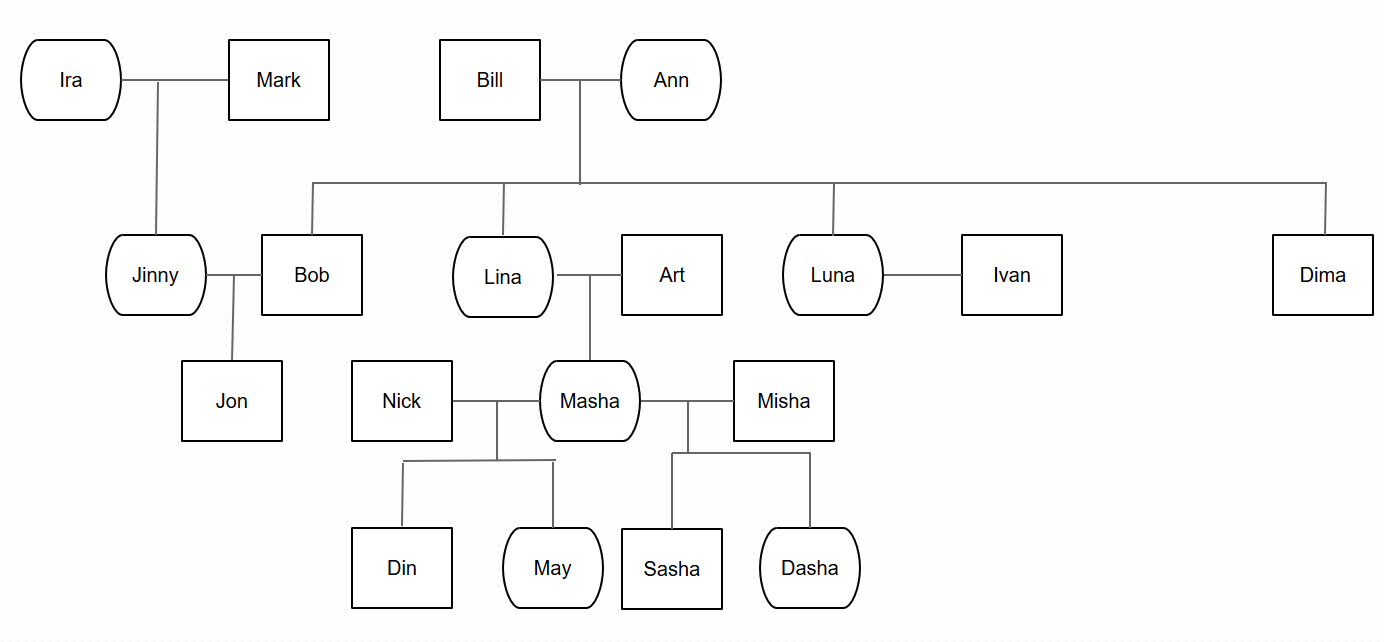
Преподаватель: Целебровская М. Ю.

Новосибирск, 2024

**1. Задание**

Разработать базу знаний, содержащую сведения о генеалогическом дереве семьи. Разработать правила для установления родственных связей.

**2. Генеалогическое древо**



**3. Перевод генеалогического дерева в базу фактов.**

Для описания базы фактов используются данные о человеке (Имя и пол) – person(“Ann”, female), а также родственные отношения, такие как нахождение в браке - married("Mark", "Ira") и родитель человека – parent("Ira", "Jinny").

**4. Составление правил искомых родственных связей в базе знаний**

* Отец – **ЕСЛИ** есть такой **X**, который является родителем **Y**, **И X –** мужчина, **тогда X –** отец **Y**;
* Мать – **ЕСЛИ** есть такой **X**, который является родителем **Y**, **И X –** женщина, **тогда** **X –** отец **Y;**
* Сестра – **ЕСЛИ** мать **X**, является матерью **Y** **И X** женщина **И** отец **X**, является отцом **Y**, **тогда X –** сестра для **Y;**
* Брат - **ЕСЛИ** мать **X**, является матерью **Y** **И X** мужчина **И** отец **X**, является отцом **Y**, **тогда X –** брат для **Y;**
* Сын – **ЕСЛИ X –** мужчина **И** у **Х** есть мать или отец, **тогда Х –** сын;
* Дочь - **ЕСЛИ X –** женщина **И** у **Х** есть мать или отец, **тогда Х –** дочь;
* Жена – **ЕСЛИ Х** и **У** женаты **И Х –** женщина, **тогда Х –** жена;
* Муж - **ЕСЛИ Х** и **У** женаты **И Х –** мужчина, **тогда Х -** муж;
* Кузина – **ЕСЛИ У** является родителем **Х И** у **У** есть брат **ИЛИ** сестра **Z И Z** является родителем дочери **N, тогда N –** кузина для **Х;**
* Кузен – **ЕСЛИ У** является родителем **Х И** у **У** есть брат **ИЛИ** сестра **Z И Z** является родителем сына **N, тогда N –** кузен для **Х;**
* Дядя - **ЕСЛИ У** является родителем **Х И** у **У** есть брат **Z ИЛИ ЕСЛИ У** является родителем **Х И** у **У** есть сестра **V И** у **V** есть муж **Z, тогда Z –** дядя для **Х;**
* Тётя - **ЕСЛИ У** является родителем **Х И** у **У** есть сестра **Z ИЛИ ЕСЛИ У** является родителем **Х И** у **У** есть брат **V И** у **V** есть жена **Z, тогда Z –** тётя для **Х;**
* Племянник - **ЕСЛИ У** является дядей **Х И** Х – мужчина **ИЛИ ЕСЛИ У** является тётей **Х И** Х – мужчина, **тогда Х –** племянник для **У;**
* Племянница - **ЕСЛИ У** является дядей **Х И** Х – женщина **ИЛИ ЕСЛИ У** является тётей **Х И** Х –женщина, **тогда Х –** племянница для **У;**
* Дед - **ЕСЛИ У** является отцом **Х И** Zявляется отцом **У ИЛИ У** является матерью **Х И** Zявляется отцом **У, тогда Z –** дед для **Х;**
* Бабушка - **ЕСЛИ У** является отцом **Х И** Zявляется матерью **У ИЛИ У** является матерью **Х И** Zявляется матерью **У, тогда Z –** бабушка для **Х;**
* Прадед - **ЕСЛИ У** является дедом **Х И** Zявляется отцом **У ИЛИ У** является бабушкой **Х И** Zявляется отцом **У, тогда Z –** прадед для **Х;**
* Прабабушка - **ЕСЛИ У** является бабушкой **Х И** Zявляется матерью **У ИЛИ У** является бабушкой **Х И** Zявляется матерью **У, тогда Z –** прабабушка для **Х;**
* Внук - **ЕСЛИ У** является дедом **Х И Х** является мужчиной **ИЛИ У** является бабушкой **Х И** Х является мужчиной**, тогда Х –** внук для **У;**
* Внучка - **ЕСЛИ У** является дедом **Х И Х** является женщиной **ИЛИ У** является бабушкой **Х И** Х является женщиной**, тогда Х –** внучка для **У;**
* Правнук - **ЕСЛИ У** является прадедом **Х И Х** является мужчиной **ИЛИ У** является прабабушкой **Х И** Х является мужчиной**, тогда Х –** правнук для **У;**
* Правнучка - **ЕСЛИ У** является прадедом **Х И Х** является женщиной **ИЛИ У** является прабабушкой **Х И** Х является женщиной**, тогда Х –** правнучка для **У;**
* Сводный брат - **ЕСЛИ** мать **X** является матерью **Y** **И** отец **X** не является отцом **У** **И X –** мужчина, **ИЛИ** мать **X** не является матерью **Y** **И** отец **X** является отцом **У** **И X –** мужчина, **тогда X –** сводный брат для **Y;**
* Сводная сестра - **ЕСЛИ** мать **X** является матерью **Y** **И** отец **X** не является отцом **У** **И X –**женщина **ИЛИ** мать **X** не является матерью **Y** **И** отец **X** является отцом **У** **И X –** женщина, **тогда X –** сводная сестра для **Y;**
* Шурин - **ЕСЛИ У** является женой **Х И** Zявляется братом **У**, **тогда** Z **–** шурин для **Х;**
* Деверь - **ЕСЛИ У** является мужем **Х И** Zявляется братом **У**, **тогда** Z **–** деверь для **Х;**
* Золовка - **ЕСЛИ У** является мужем **Х И** Zявляется сестрой **У**, **тогда** Z **–** золовка для **Х;**
* Тесть - **ЕСЛИ У** является женой **Х И** Zявляется отцом **У**, **тогда** Z **–** тесть для **Х;**
* Тёща - **ЕСЛИ У** является женой **Х И** Zявляется матерью **У**, **тогда** Z **–** тёща для **Х;**
* Свёкор - **ЕСЛИ У** является мужем **Х И** Zявляется отцом **У**, **тогда** Z **–** свёкор для **Х;**
* Свекровь - **ЕСЛИ У** является мужем **Х И** Zявляется матерью **У**, **тогда** Z **–** свекровь для **Х;**
* Зять - **ЕСЛИ У** является дочерью **Х И** Zявляется мужем **У ИЛИ У** является сестрой **Х И** Zявляется мужем **У тогда** Z **–** зять для **Х;**
* Свояченница - **ЕСЛИ У** является женой **Х И** Zявляется сестрой **У, тогда** Z **–** свояченница для **Х;**
* Свояк - **ЕСЛИ У** является свояченницей **Х И** Zявляется мужем **У, тогда** Z **–** свояк для **Х;**
* Сват - **ЕСЛИ Х –** мужчина **И У** является сыном **Х И** Zявляется женой **У И V** является отцом **Z ИЛИ Х –** мужчина **И У** является дочерью **Х И** Zявляется мужем **У И V** является отцом **Z, тогда** Z **–** сват для **Х;**
* Сватья - **ЕСЛИ Х –** женщина **И У** является сыном **Х И** Zявляется женой **У И V** является матерью **Z ИЛИ Х –** женщина **И У** является дочерью **Х И** Zявляется мужем **У И V** является матерью **Z, тогда** Z **–** сватья для **Х;**
* Двоюродный брат - **ЕСЛИ У** является дядей **Х И** Zявляется сыном **У, тогда** Z **–** двоюродный брат для **Х;**
* Двоюродная сестра - **ЕСЛИ У** является дядей **Х И** Zявляется дочерью **У, тогда** Z **–** двоюродная сестра для **Х;**

**5. Примеры запросов к базе знаний**

|  |  |
| --- | --- |
| Запрос | Результат |
| papa(Papa, "Dima"). |  |
| sister("Lina", Who). |  |
| son(Son, Parent). |  |
| wife(Wife, Husband). |  |
| cusen(Cusen, Person). |  |
| aunt(Aunt, Person). |  |
| niece(Niece, Person). |  |
| ded(Ded, Person). |  |
| prababa(Prababa, Person). |  |
| vnuk(Vnuk, Person). |  |
| pravnuchka(Pravnuchka, Person). |  |
| stepbrother(Stbro, Person) |  |
| shurin(Shurin, Person) |  |
| zolovka(Zolovka, Person) |  |
| tescha(Tescha, Person). |  |
| svecor(Svecor, Person). |  |
| svoyachennica(Svoyachennica, Person) |  |
| svat(Svat, Person) |  |
| brat2(Brat, Person) |  |

**6.Листинг разработанной базы знаний на языке ПРОЛОГ**

predicates

nondeterm person(symbol, symbol)

nondeterm mama(symbol, symbol)

nondeterm papa(symbol, symbol)

nondeterm parent(symbol, symbol)

nondeterm married(symbol, symbol)

nondeterm woman(symbol)

nondeterm husband(symbol, symbol)

nondeterm wife(symbol, symbol)

nondeterm sister(symbol, symbol)

nondeterm bro(symbol, symbol)

nondeterm son(symbol, symbol)

nondeterm doch(symbol, symbol)

nondeterm cousin(symbol, symbol)

nondeterm cusen(symbol, symbol)

nondeterm uncle(symbol, symbol)

nondeterm aunt(symbol, symbol)

nondeterm nephew(symbol, symbol)

nondeterm niece(symbol, symbol)

nondeterm ded(symbol, symbol)

nondeterm baba(symbol, symbol)

nondeterm praded(symbol, symbol)

nondeterm prababa(symbol, symbol)

nondeterm vnuk(symbol, symbol)

nondeterm vnuchka(symbol, symbol)

nondeterm pravnuk(symbol, symbol)

nondeterm pravnuchka(symbol, symbol)

nondeterm blood(symbol, symbol)

nondeterm stepbrother(symbol, symbol)

nondeterm stepsister(symbol, symbol)

nondeterm shurin(symbol, symbol)

nondeterm dever(symbol, symbol)

nondeterm zolovka(symbol, symbol)

nondeterm testb(symbol, symbol)

nondeterm tescha(symbol, symbol)

nondeterm nevestka(symbol, symbol)

nondeterm svecor(symbol, symbol)

nondeterm svecrovb(symbol, symbol)

nondeterm zyatb(symbol, symbol)

nondeterm svoyachennica(symbol, symbol)

nondeterm svoyac(symbol, symbol)

nondeterm svat(symbol, symbol)

nondeterm svatya(symbol, symbol)

nondeterm brat2(symbol, symbol)

nondeterm sister2(symbol, symbol)

clauses

person("Bill", male).

person("Ann", female).

person("Bob", male).

person("Lina", female).

person("Luna", female).

person("Jon", male).

person("Jinny", female).

person("Art", male).

person("Masha", female).

person("Misha", male).

person("Sasha", male).

person("Dasha", female).

person("Nick", male).

person("May", female).

person("Din", male).

person("Dima", male).

person("Ivan", male).

person("Mark", male).

person("Ira", female).

married("Mark", "Ira").

married("Ivan", "Luna").

married("Bill", "Ann").

married("Bob", "Jinny").

married("Art", "Lina").

married("Masha", "Misha").

parent("Ira", "Jinny").

parent("Mark", "Jinny").

parent("Bill", "Dima").

parent("Ann", "Dima").

parent("Masha", "May").

parent("Nick", "May").

parent("Masha", "Din").

parent("Nick", "Din").

parent("Masha", "Sasha").

parent("Misha", "Sasha").

parent("Masha", "Dasha").

parent("Misha", "Dasha").

parent("Art", "Masha").

parent("Lina", "Masha").

parent("Bob", "Jon").

parent("Jinny", "Jon").

parent("Ann", "Bob").

parent("Bill", "Bob").

parent("Ann", "Lina").

parent("Bill", "Lina").

parent("Ann", "Luna").

parent("Bill", "Luna").

mama(Parent, Person) :- parent(Parent, Person), person(Parent, female).

papa(Parent, Person) :- parent(Parent, Person), person(Parent, male).

sister(Person, Sister) :- mama(Mama, Person), mama(Mama, Sister), papa(Papa, Person), papa(Papa, Sister), person(Sister, female), Sister<>Person.

bro(Person, Bro) :- mama(Mama, Person), mama(Mama, Bro), papa(Papa, Person), papa(Papa, Bro), person(Bro, male), Bro<>Person.

son(Son, Parent) :- person(Son, male), mama(Parent, Son); person(Son, male), papa(Parent, Son).

doch(Doch, Parent) :- person(Doch, female), mama(Parent, Doch); person(Doch, female), papa(Parent, Doch).

wife(Wife, Husband) :- married(Wife, Husband), person(Wife, female), person(Husband, male); married(Husband, Wife), person(Wife, female), person(Husband, male).

cousin(Cousin, Person) :- parent(Parent, Person), bro(Parent, Bro), doch(Cousin, Bro);parent(Parent, Person), sister(Parent, Sis), doch(Cousin, Sis).

cusen(Cusen, Person) :- parent(Parent, Person), bro(Parent, Bro), son(Cusen, Bro);parent(Parent, Person), sister(Parent, Sis), son(Cusen, Sis).

uncle(Uncle, Person) :- papa(Papa, Person), bro(Papa, Uncle);mama(Mama, Person), bro(Mama, Uncle);papa(Papa, Person),sister(Papa, Sis), husband(Uncle, Sis);mama(Mama, Person),sister(Mama, Sis), husband(Uncle, Sis).

aunt(Aunt, Person) :- papa(Papa, Person), sister(Papa, Aunt);mama(Mama, Person), sister(Mama, Aunt);papa(Papa, Person),bro(Papa, Bro), wife(Aunt, Bro);mama(Mama, Person),bro(Mama, Bro), wife(Aunt, Bro).

nephew(Nephew, Person) :- uncle(Person, Nephew), person(Nephew, male);aunt(Person, Nephew),person(Nephew, male).

niece(Niece, Person) :- uncle(Person, Niece), person(Niece, female);aunt(Person, Niece),person(Niece, female).

ded(Ded, Person) :- papa(Papa, Person), papa(Ded, Papa);mama(Mama, Person), papa(Ded, Mama).

baba(Baba, Person) :- papa(Papa, Person), mama(Baba, Papa);mama(Mama, Person), mama(Baba, Mama).

praded(Praded, Person) :- ded(Ded, Person),papa(Praded, Ded); baba(Baba, Person), papa(Praded, Baba).

prababa(Prababa, Person) :- ded(Ded, Person),mama(Prababa, Ded); baba(Baba, Person), mama(Prababa, Baba).

vnuk(Vnuk, Person) :- ded(Person, Vnuk), person(Vnuk, male); baba(Person, Vnuk), person(Vnuk, male).

vnuchka(Vnuchka, Person) :- ded(Person, Vnuchka), person(Vnuchka, female); baba(Person, Vnuchka), person(Vnuchka, female).

pravnuk(Pravnuk, Person) :- praded(Person, Pravnuk),person(Pravnuk, male); prababa(Person, Pravnuk), person(Pravnuk, male).

pravnuchka(Pravnuchka, Person) :- praded(Person, Pravnuchka), person(Pravnuchka, female); prababa(Person, Pravnuchka), person(Pravnuchka, female).

blood(Blood, Person) :- son(Blood, Person); doch(Blood, Person); vnuk(Blood, Person); vnuchka(Blood, Person); pravnuk(Blood, Person);pravnuchka(Blood, Person);mama(Blood, Person); papa(Blood, Person);

bro(Person, Blood); sister(Person, Blood); nephew(Blood, Person); niece(Blood, Person);nephew(Nephew, Person), parent(Nephew, Blood);niece(Niece, Person),parent(Niece, Blood);

uncle(Blood, Person), ded(Ded, Person), papa(Papa, Blood), Papa=Ded; aunt(Blood, Person), ded(Ded, Person), papa(Papa, Blood), Papa=Ded;brat2(Blood, Person); sister2(Blood, Person);

praded(Blood, Person); praded(Praded, Person), parent(Praded, Blood).

stepbrother(Stbro, Person) :- mama(Mamast, Stbro), mama(Mamaper, Person), Mamast=Mamaper, papa(Papast, Stbro), papa(Papaper, Person), Papast<>Papaper, person(Stbro, male);mama(Mamast, Stbro), mama(Mamaper, Person), Mamast<>Mamaper, papa(Papast, Stbro), papa(Papaper, Person), Papast=Papaper, person(Stbro, male).

stepsister(Stsis, Person) :- mama(Mamast, Stsis), mama(Mamaper, Person), Mamast=Mamaper, papa(Papast, Stsis), papa(Papaper, Person), Papast<>Papaper, person(Stsis, female);mama(Mamast, Stsis), mama(Mamaper, Person), Mamast<>Mamaper, papa(Papast, Stsis), papa(Papaper, Person), Papast=Papaper, person(Stsis, female).

shurin(Shurin, Person) :- wife(Wife, Person), bro(Wife, Shurin).

dever(Dever, Person) :- husband(Husband, Person), bro(Husband, Dever).

zolovka(Zolovka, Person) :- husband(Husband, Person), sister(Husband, Zolovka).

testb(Testb, Person) :- wife(Wife, Person), papa(Testb, Wife).

tescha(Tescha, Person) :- testb(Testb, Person), wife(Tescha, Testb).

nevestka(Nevestka, Person) :- son(Son, Person), wife(Nevestka, Son); bro(Person, Bro), wife(Nevestka, Bro); vnuk(Vnuk, Person), wife(Nevestka, Vnuk); shurin(Shurin, Person), wife(Nevestka, Shurin).

svecor(Svecor, Person) :- husband(Husband, Person), papa(Svecor, Husband).

svecrovb(Svecrovb, Person) :- husband(Husband, Person), mama(Svecrovb, Husband).

zyatb(Zyatb, Person) :- doch(Doch, Person), husband(Zyatb, Doch); sister(Person, Sis), husband(Zyatb, Sis).

svoyachennica(Svoyachennica, Person) :- wife(Wife, Person), sister(Wife, Svoyachennica).

svoyac(Svoyac, Person) :- svoyachennica(Svoyachennica, Person), husband(Svoyac,Svoyachennica).

svat(Svat, Person) :- person(Person, male), son(Son, Person), wife(Wife, Son), papa(Svat, Wife); person(Person, male), doch(Doch, Person), husband(Husband, Doch), papa(Svat, Husband).

svatya(Svatya, Person) :- person(Person, female), son(Son, Person), wife(Wife, Son), mama(Svatya, Wife); person(Person, female), doch(Doch, Person), husband(Husband, Doch), mama(Svatya, Husband).

brat2(Brat, Person) :- uncle(Uncle, Person), son(Brat, Uncle).

sister2(Sis, Person) :- uncle(Uncle, Person), doch(Sis, Uncle).

woman(Person) :- person(Person, female).

husband(Husband, Wife) :- married(Wife, Husband), person(Wife, female), person(Husband, male); married(Husband, Wife), person(Wife, female), person(Husband, male).

**7.Описать декларативный смысл фактов и предложений разрабатываемой программы.**

* person(Name, Gender) – предикат описывающий имя человека и его пол;
* married(Husband, Wife) – предикат, описывающий брачную связь мужа и жены;
* parent(Parent, Kid) – предикат, описывающий отношение родителя к ребенку;

**8.Описать декларативный смысл целей**

* mama(Parent, Person) - возвращает имена матерей (Parent) и имена их детей (Person);
* papa(Parent, Person) - возвращает имена отцов (Parent) и имена их детей (Person);
* sister(Person, Sister) – возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их сестёр (Sister);
* bro(Person, Bro) – возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их братьев (Bro);
* son(Son, Parent) – возвращает имена родителей (Parent) и возвращает имена их сыновей (Son);
* doch(Doch, Parent) – возвращает имена родителей (Parent) и возвращает имена их дочерей (Doch);
* wife(Wife, Husband) - возвращает имена мужей (Husband) и возвращает имена их жён (Wife);
* cousin(Cousin, Person) - возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их кузин (Cousin);
* cusen(Cusen, Person) - возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их кузенов (Cousеn);
* uncle(Uncle, Person) - возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их дядь (Uncle);
* aunt(Aunt, Person) - возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их тёть (Aunt);
* nephew(Nephew, Person) - возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их племянников (Nephew);
* niece(Niece, Person) - возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их племянниц (Niece);
* ded(Ded, Person) - возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их дедушек (Ded);
* baba(Baba, Person) - возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их бабушек (Baba);
* praded(Praded, Person) - возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их прадедов (Praded);
* prababa(Prababa, Person) - возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их прабабушек (Prababa);
* vnuk(Vnuk, Person) - возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их внуков (Vnuk);
* vnuchka(Vnuchka, Person) - возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их внучек (Vnuchka);
* pravnuk(Pravnuk, Person) - возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их правнуков (Pravnuk);
* pravnuchka(Pravnuchka, Person) - возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их правнучек (Pravnuchka);
* blood(Blood, Person) - возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их кровных родственников (Blood);
* stepbrother(Stbro, Person) - возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их сводных братьев (Stbro);
* stepsister(Stsis, Person) - возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их сводных сестёр (Stsis);
* shurin(Shurin, Person) - возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их шуринов (Shurin);
* dever(Dever, Person) - возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их деверей (Dever);
* zolovka(Zolovka, Person) - возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их золовок (Zolovka);
* testb(Testb, Person) - возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их тестей (Testb);
* tescha(Tescha, Person) - возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их тёщ (Tescha);
* nevestka(Nevestka, Person) - возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их невесток (Nevestka);
* svecor(Svecor, Person) - возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их свёкров (Svecor);
* svecrovb(Svecrovb, Person) - возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их свекровей (Svecrovb);
* zyatb(Zyatb, Person) - возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их зятей (Zyatb);
* svoyachennica(Svoyachennica, Person) - возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их свояченниц (Svoyachennica);
* svoyac(Svoyac, Person) - возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их свояков (Svoyac);
* svat(Svat, Person) - возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их сватов (Svat);
* svatya(Svatya, Person) - возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их сватьей (Svatya);
* brat2(Brat, Person) - возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их 2юродных братьев (Brat);
* sister2(Sis, Person) - возвращает имена людей (Person) и возвращает имена их 2юродных сестёр (Sis);
* woman(Person) - возвращает имена женщин (Person);
* husband(Husband, Wife) - возвращает имена мужей (Husband) и возвращает имена их жён (Wife);