

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2010-1/88

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	Z2-7564
Naslov projekta	Zasnova sistema za večjezično strojno prevajanje besedil
Vodja projekta	4148 Sašo Tomažič
Tip projekta	Zt Podoktorski projekt - temeljni
Obseg raziskovalnih ur	3.400
Cenovni razred	B
Trajanje projekta	07.2009 - 12.2009
Nosilna raziskovalna organizacija	1538 Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	
Družbeno-ekonomski cilj	13. Splošni napredek znanja - RiR financiran iz drugih virov (ne iz splošnih univerzitetnih fondov - SUF)

2. Sofinancerji¹

1.	Naziv	
	Naslov	
2.	Naziv	
	Naslov	
3.	Naziv	
	Naslov	

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega projekta²

Zamisel projekta je razviti zasnovo formalnega računalniškega jezika za zapis večjezičnih dokumentov. Množična uporaba Interneta in globalizacija sta zabrisali meje med različnimi kulturami in narodi. Na svetovnem spletu je mogoče najti skoraj vsako informacijo, vendar se pri tem še vedno pojavljajo jezikovne ovire. Večina svetovnega prebivalstva govori samo en jezik, povprečno izobražen človek na zahodu pa razume še enega do dva tuja jezika.

Strani na svetovnem spletu so sicer pogosto dostopne v več jezikih, vendar so to

najpogostejše, poleg izvirnega jezika strani, le veliki svetovni jeziki, kot angleščina, španščina, francoščina in nemščina. Na voljo je tudi kar nekaj prevajalnikov, ki v realnem času prevajajo spletne strani iz enega v drug jezik, vendar so tudi ti spet ponavadi omejeni na velike svetovne jezike. Orodja za avtomatsko prevajanje, ki so trenutno dostopna na trgu, omogočajo prevajanje le med posameznimi pari jezikov, kot na primer angleščina/francoščina, španščina/francoščina ipd.. Modul za vsak par jezikov je pri tem potrebno kupiti ločeno.

Za besedila, ki so namenjena večjezični uporabi, kot so to na primer večjezične spletne strani, je zato potreben nek jezik, ki bi omogočal zapis večjezičnih besedil in njihovo nadaljnjo avtomatsko interpretacijo v različnih naravnih jezikih.

Zato je potreben nov standardiziran formalni računalniški jezik, ki, da bi lahko služil zgoraj opisanemu namenu, mora odgovarjati naslednjim zahtevam:

1. Razumljiv mora biti računalniku. To je pomembno za avtomatsko obdelavo dokumentov, kar pomeni prevajanju v in iz tega jezika.
2. Biti mora razumljiv človeku. To je pomembno predvsem za razvoj različnih aplikacij, obenem pa omogoča pisanje in preverjanje e-besedil neposredno v tem jeziku.
3. Jezik mora enoumno izražati pomen. Zato mora imeti vsaka beseda v slovarju en sam pomen, slovnica in skladnja jezika pa morata biti nedvoumna.
4. Pomen mora biti ločen od stila. V naravnem jeziku je namreč mogoče isti pomen izraziti z različnimi stili. Ločevanje pomena od stila omogoča boljše ohranjanje pomena. Stil je pri tem lahko podan v namigih za prevajanje (sleng, besedna igra, fraza ...), tako da je le od »spretnosti prevajalca« odvisno, kako dober bo prevod stilsko. Pomen mora biti v celoti ohranjen, tudi če povsem zanemarimo vse namige za prevajanje.

Na osnovi zgoraj opisanih zahtev je bil zasnovan formalni računalniški jezik za zapis večjezičnih dokumentov, ki smo ga poimenovali e-speranto ali Hyper Text Description Language (HTDL). Kot kaže že samo ime, je osnovna ideja povzeta po Esperantu, obenem pa ločeni »e« pomeni, da je namenjen za zapis elektronskih dokumentov.

Ta jezik smo poimenovali E-speranto ali Hyper Text Description Language (HTDL), deloval naj bi kot nadgradnja Hyper Text Markup Language (HTML).

Ker mora ta jezik biti razumljiv tako računalniku kot človeku, smo kot osnovno skladnjoe-speranta izbrali razširljiv označevalni jezik XML (eXtensible Markup Language). XML je primerno strukturiran in standardiziran, kar je pomembno za avtomatsko obdelavo; obenem pa so XML dokumenti berljivi. Omenimo, da je XML združljiv s HTML, kar omogoča vključevanje e-speranta v spletne strani, kar je eden izmed pomembnejših ciljev razvoja e-speranta. Slovnicična pravila jezika so povzeta po Esperantu, saj je to jezik, ki ne pozna izjem. Vendar je v nasprotju z Esperantom, v e-sperantu slovnica izražena eksplicitno, v obliki metapodatkov, kar je za računalniško obdelavo primernejše. Slovnicična pravila e-speranta se opisujejo v XML shemi, na osnovi katere je mogoče avtomatsko preverjati ustreznost dokumenta.

Delo na projektu je potekalo v sodelovanju z dvema doktorantoma in v povezavi z raziskovalnim programom Algoritmi in optimizacijski postopki v telekomunikacijah (P2-0246 (C)).

Razvoj e-speranta smo predvidevali v štirih fazah:

1. zasnova jezika e-speranto (slovnica, skladnja, slovarji),
2. izdelava integriranega okolja in orodij za pisanje in preverjanje dokumentov v e-sperantu,
3. razvoj tolmačev (interpretov) e-speranta v naravne jezike in
4. razvoj prevajalnikov iz naravnih jezikov v e-speranto.

V prvi in drugi fazi smo začrtali slovnicična, skladnjska in leksikalna pravila e-speranta.

Na začetku je bilo mišljeno, da bi poleg osnov slovnice uporabili tudi besednjak Esperanta. Vendar Esperanto se aktivno ne uporablja in ima zato precej omejen besednjak, ki se le deloma dopolnjuje s sodobnimi izrazi.

Kakšen bo besednjak e-speranta, je tako še odprto vprašanje, zaenkrat temelji na standardiziranem angleškem jeziku.

Bistvena ovira pri uvajanju Esperanta bi bilo tudi to dejstvo, da bi se ga morali uporabniki naučiti, kar pa se ne izplača, dokler ni dosežena neka kritična masa, t.j. dovolj ljudi, ki bi govorili Esperanto. Ravno v tem je bistvena prednost e-speranta, saj se ga uporabnikom ni potrebno učiti. Potrebujemo le aplikacijo (interpret), ki zna e-speranto tolmačiti

(interpretirati) v njihovem jeziku.

Temeljni gradbeni element besedila v e-sperantu je stavek. Stavek v e-sperantu je semantična enota, ki predstavlja univerzalni zapis semantične in osnovne skladenske modele povedi v naravnem jeziku.

V prvi fazi v e-sperantu nastopajo samo preproste povedi (brez odvisnih stavkov, priredij, podredij itn.). Tisto, kar želimo sporočiti, pač predstavimo v obliki preprostih povedi, kar je mnogo lažje zapisati v e-sperantu in potem tudi interpretirati v drugih naravnih jezikih. Mnogo hitreje bo tudi pripeljalo do prvih rezultatov.

Stavek lahko vsebuje različne elemente, kot npr. osebek, povedek ipd. Vsak od stavčnih členov je lahko beseda, stavek ali sekvenca in lahko vsebuje poljubno število podrejenih členov, ki so lahko beseda, stavek ali sekvenca itd., ki se uvajajo s pomočjo subordinacije. Karakteristike stavka so cilj sporočila, organizacija in relacija. Cilj sporočila opisuje tip stavka povedni, vprašalni, vzklicni ali velelni. Organizacije nakazuje prosti stavek, priredje ali podredje (trenutno samo prosti stavki). Opcija relacija opisuje odnos med posameznimi stavki znotraj priredja ali podredja.

Vsaka beseda je v e-sperantu shranjena v osnovni obliki: glagoli v nedoločniku, samostalniki v ednini ipd. Določene so karakteristike, ki opisujejo oblike besed in njihovo vlogo v povedi. Lastnosti, določene za vsako besedo v e-sperantu, morajo omogočati, da se besede prevajajo in razlagajo pravilno in da se pomen lahko natančno prenaša v poljuben naravni jezik.

Začrtali smo temelje za razvoj tolmačev e-speranta, kar predstavlja tretjo fazo razvoja. Tolmač je program, ki na podlagi analize univerzalne skladensko-semantične modele povedi v e-sperantu lahko tvori semantično ustrezne stavke v enem od naravnih jezikov, ki so vključeni v sistem. Izdelava ustreznih tolmačev, ki bi jih lahko vgradili v spletne brskalnike, že zadošča za prikaz spletne stran v e-sperantu.

Črta faza predvideva razvoj e-speranto prevajalnika, lingvističnega procesorja, ki je namenjen slovnični in skladenjski analizi nestrukturiranega besedila v naravnem jeziku (»raw text«) in zapisu univerzalni skladenjsko-semantične modeli posameznega stavka v e-sperantu. Postopek analize in obdelave podatkov predstavljajo transformacijska pravila, ki sporočilo v naravnem jeziku pretvarjajo v t.i. semantično mrežo.

Tolmači in interpreti morajo delovati v povezavi z semantičnim slovarjem e-speranta.

Slovar e-speranta je podatkovna baza, v kateri so shranjeni semantični podatki v univerzalni, t.j. invariantni v odnosu do poljubnega naravnega jezika, obliki. Slovar e-speranta mora biti povezan s t.i. lingvističnimi slovarji, t.j. s slovarji vsakega od naravnih jezikov, predstavljenih v sistemu. Lingvistični slovarji vsebujejo semantični (pomenski) in morfološki (slovnični) opis slovarskih enot (besed). Medtem ko opis različnih tipov skladenjskih struktur (shem) in pravil za obdelavo le teh vsebujejo e-speranto tolmači interpreti.

4. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev³

Pripravljena je delovna različica XML zapisa slovničnih in skladenjskih pravil e-speranta, ki omogoča zapisovanje v XML-ju stavkov v e-sperantu.

Narejeni sta poskusni verziji tolmačev (interpretov), ki v različni meri znajo pretvarjati proste stavke, napisane v e-sperantu, v slovenščino, angleščino, in srbsščino.

Prevajanje iz naravnih jezikov v e-speranto je nekoliko zahtevnejša naloga, kot tolmačenje iz e-speranta v naravni jezik (saj je v zadnjem primeru izvorno besedilo strukturirano in računalniku prijazno, kar bistveno olajša postopek), razvoj prevajalnikov je zato predviden šele v četrti fazi in ne spada med naloge tega projekta. Ko/če bodo na voljo tudi prevajalniki iz naravnih jezikov v e-speranto, pa bo to poleg predstavitve e-speranto besedil v domačem jeziku omogočilo tudi večjezično prevajanje med različnimi pari jezikov.

Informacija o trenutnem stanju projekta in vseh spremembah XML sheme e-speranta je predslavljena na spletni strani <http://www.e-speranto.si/>.

5. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega projekta⁴

Zaradi koriščenja porodniškega dopusta in dopusta za nego otroka raziskovalke T.Filimonove je bil projekt dvakrat v statusu mirovanja ter se je zato prišlo do dvoletnega zamika v celotnem trajanju projekta.

6. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine⁵

Znanstveni rezultat		
1.	Naslov	<i>SLO</i> Zapis večjezičnih besedil v e-sperantu
		<i>ANG</i> Multilingual documents in e-speranto
	Opis	<i>SLO</i> V članku smo načrtali temelje razvoja novega standardiziranega formalnega računalniškega jezika za zapis večjezičnih besedil, ki je razumljiv tako računalniku, kot tudi človeku. Predstavili smo principe, metode, faze poteka in končne cilje raziskav. Članek je omogočil seznanitev širše strokovne javnosti z bistvom ideje in nam je pomagal navezati stike s strokovnjaki z drugih področij, sodelovanje katerih prispeva k uspešni in hitrejši realizaciji zamisli.
		<i>ANG</i> In this article we outlined the foundations of development of a new standardized formal computer language for record of multilingual texts, which is understandable so to a computer, as also to a person. We presented principles, methods, phases of development and final aims of researches. The article allowed us to introduce to the wider professional public the main point of idea and helped us to come into contacts with specialists from other fields, cooperation with them contributes to successful and quicker idea implementation.
	Objavljeno v	Elektrotehniški vestnik. - ISSN 0013-5852 Letn. 74, št. 4 (2007), str. 151-157.
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	6001492
2.	Naslov	<i>SLO</i> Umestitev lastnosti jezikovnih skupin v večslojno arhitekturo tolmača vmesnega jezika pri večjezičnem prevajanju
		<i>ANG</i> Classification of the language group characteristics into a multi-layered architecture of the interlingua interpreter in multilingual translation
	Opis	<i>SLO</i> Članek obravnava problem kompleksnosti pri izdelavi tolmačev vmesnega jezika (interlingua), kadar se tolmači razvijajo za večjo skupino sorodnih jezikov. Predstavljena večslojna arhitektura, kjer so sloji ločeni glede na nivo abstrakcije. Stopnja abstrakcije se pri tem nanaša na stopnjo abstrakcije jezikovnih struktur, ki vstopajo v posamezni modul kot podatki, nad katerimi se izvajajo transformacije. Uporaba takega koncepta lahko precej zmanjša kompleksnost oziroma ceno razvoja tolmačev za določeno jezikovno skupino, saj se določeni moduli lahko uporabijo pri več jezikih v skupini.
		<i>ANG</i> The paper presents a design of a modular interpreter architecture whose characteristic is the ability of being layered into several levels of abstraction. A level of abstraction refers to the degree of abstractness of language structures that enter a certain module as data and on which transformations are performed. The use of this concept reduces the cost of development for enabling some of the modules to be reused when developing the interpreters of related languages.
	Objavljeno v	Elektrotehniški vestnik. - ISSN 0013-5852 Letn. 75, št. 5 (2008), str. 285-292.
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	6981460
3.	Naslov	<i>SLO</i> Večjezični splet z e-sperantom
		<i>ANG</i> Multilingual web with E-speranto
		V članku je predstavljena ideja uporabe formalnega računalniškega jezika e-speranto za zapis večjezičnih besedil na svetovnem spletu, kot odgovor na jezikovno ločnico, ki razvaja uporabnike interneta na tiste, ki razumejo

	Opis	SLO	angleško in tiste ki angleško ne razumejo. Uporaba e-speranta bi omogočila, da obiskovalci spletnih strani vidijo te strani v svojem jeziku v kolikor je izdelan tolmač za ta jezik. Prednost predlaganega pristopa je v dejstvu, da je potrebno za uvedbo takega sistema izdelati le en tolmač za vsako jezikovno skupino.
		ANG	The paper presents an idea of using a formal computer language called e-speranto for publishing multilingual documents on the World Wide Web, as a response to language divide, which divides Internet users to those which understand English and those who do not. Using e-speranto each user will be able to read the documents published in e-speranto in his/her own language if the interpreter for this language is developed. The main advantage of the proposed approach is, that only one interpreter needs to be developed for each language.
	Objavljeno v		IPSI BGD Trans. Internet Res.. [Print ed.], Jul. 2007, vol. 3, no. 2, str. 13-15
	Tipologija		1.03 Kratki znanstveni prispevek
	COBISS.SI-ID		6463572
4.	Naslov	SLO	
		ANG	
	Opis	SLO	
		ANG	
	Objavljeno v		
	Tipologija		
	COBISS.SI-ID		
5.	Naslov	SLO	
		ANG	
	Opis	SLO	
		ANG	
	Objavljeno v		
	Tipologija		
	COBISS.SI-ID		

7. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati projektne skupine⁶

	Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat		
1.	Naslov	SLO	Večjezični splet z e-sperantom
		ANG	Multilingual documents with E-speranto
	Opis	SLO	V referatu sta predstavljena ideja in osnovna struktura formalnega računalniškega jezika e-speranto, ki je namenjen zapisu večjezičnih besedil na svetovnem spletu
		ANG	The paper presents the idea and the structure of a formal computer language E-speranto intended for publication of multilingual document on the World Wide Web.
	Šifra		B.03 Referat na mednarodni znanstveni konferenci
	Objavljeno v		VIPSI - 2006 / International Conference on Advances in the Internet, Processing, Systems, and Interdisciplinary Research. - Belgrade : IPS : Academic Mind, cop. 2006. - ISBN 86-7466-117-3
	Tipologija		2.31 Zbornik recenziranih znanstvenih prispevkov na mednarodni ali tuji konferenci
	COBISS.SI-ID		5454676
2.	Naslov	SLO	Avtomatsko prevajanje v naravne jezike iz e-speranta
		ANG	Automatic translation of natural languages with E-speranto
	Opis	SLO	V referatu je opisana možnost uporabe e-speranta kot vmesnega jezika za prevajanje med naravnimi jeziki in kot jezika za zapis večjezičnih dokumentov na svetovnem spletu. Predstavljene so faze razvoja e-speranta

			in lastnosti, ki jih mora imeti jezik za prikaz večjezičnih dokumentov.
		ANG	The paper presents e-speranto as a language for presentation of multilingual documents on the World Wide Web. The phases in development of e-speranto as well as the required properties of such a language are presented.
	Šifra		
	Objavljeno v		XII konferencija YU info, Kopaonik, 6-10 mart 2006. Zbornik radova : simpozijum o računalniških naukah i informacionim tehnologijama. Beograd: Društvo za informacione sisteme i računalne mreže SCG, 2006
	Tipologija		2.31 Zbornik recenziranih znanstvenih prispevkov na mednarodni ali tuji konferenci
	COBISS.SI-ID		6981716
3.	Naslov	SLO	Večjezični splet z e-sperantom
		ANG	Multilingual web with e-speranto
	Opis	SLO	Uvrstitev inovativne ideje "Večjezični splet z e-sperantom" med 40 najboljših, ki so bile deležne posebne predstavitve na 2. Slovenskem forumu inovacij, l. 2007 v Cankarjevem domu v Ljubljani. V izboru je sodelovalo 175 prijav, ki jih je ocenjevala strokovna komisija, sestavljena iz enainpetdesetih uglednih slovenskih strokovnjakov. Uvrstitev med 40 izbranih je prinesla predstavitev s plakatom in predavanjem na forumu, predstavitev na spletni strani in v tiskanem katalogu.
		ANG	Nomination of innovation "Multilingual web with e-speranto" among 40 best innovations in 2007, which were presented in national exhibition of new ideas, innovations and technical advances on the second Forum of Innovations in Cankarjev Dom Ljubljana. The nominated innovations were selected by special jury from 175 applications. The nominated innovation were presented by poster and by oral presentation on the forum as well as on the web and in the printed edition of the catalogue of the forum.
	Šifra		E.01 Domače nagrade
	Objavljeno v		Inovativni potencial Slovenije! : [katalog prireditve]. Ljubljana: Javna agencija za podjetništvo in tuje investicije, 2008
	Tipologija		1.25 Drugi članki ali sestavki
	COBISS.SI-ID		6463828
4.	Naslov	SLO	
		ANG	
	Opis	SLO	
		ANG	
	Šifra		
	Objavljeno v		
	Tipologija		
	COBISS.SI-ID		
5.	Naslov	SLO	
		ANG	
	Opis	SLO	
		ANG	
	Šifra		
	Objavljeno v		
	Tipologija		
	COBISS.SI-ID		

8. Drugi pomembni rezultati projektne skupine²

Na naslovu www.e-speranto.si je objavljena predstavitev e-speranta, ki je napisana v formalnem računalniškem jeziku e-speranto in si jo je mogoče trenutno ogledati v angleščini, slovenščini, srbsčini in ruščini, to je v jezikih, za katere se trenutno razvijajo tolmači. Tolmačenje

se izvaja sproti na strežniku, v prihodnosti pa se predvideva, da bi lahko tolmači delovali kot vtiči v spletnih brskalnikih, kar bi močno razbremenilo obremenitev spletnega strežnika.

9. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁸

9.1. Pomen za razvoj znanosti⁹

SLO

Svetovna integracija notranjih in zunanjih tržišč vseh držav, njihova globalizacija in nadaljnji razvoj so organsko povezani s kroženjem velikanskih informacijskih tokov v jezikih različnih držav sveta, ki jih je treba obdelati (prevesti, analizirati) v čim krajšem roku, v dejanskem času. Nagel razvoj svetovnega spleta, informacijskih medmrežnih in komunikacijskih tehnologij, ki uporabnike iz različnih koncih sveta združujejo v enotno informacijsko skupnost, je še dodatno povečal zahteve glede hitrosti opravljanja večjezičnih prevodov. Vse to kot verižna reakcija spodbuja neustavljivi razvoj informacijske industrije, kjer eno pomembnejših mest pripada računalniškim prevajalskim tehnologijam.

Danes so sicer že dostopni številni prevajalniki, ki se uporabljajo za (polu)avtomatiziran prevod dokumentov ali spletnih strani iz enega v drug jezik, vendar so ponavadi omejeni na velike svetovne jezike, delujejo samo med posamezni pari jezikov, pri čemer se sistemi za vsak par jezikov tržijo posamezno, kar zagodavlja z eni strani večji dobiček, s drugi (stranii potrošnika) pa večji strošek.

Integracija e-speranta v spletne aplikacije bo omogočila takojšni prikaz dokumentov, napisanih v E-speranto, v izbranem naravnem jeziku, tudi še v tako »eksotičnem«, kot je vietnamsčina ali slovenščina, realnem času. S tem se bistveno zmanjša potreba po računalniških prevajalnikih za posamezne pare jezikov. Za maloštevilne narode ali etnične skupine je razvoj e-speranto tolmača (interpreta) veliko bolj realna naloga, kot razvoj in izdelava množice prevajalnikov za posamezne naravne jezike.

ANG

Global integration of internal and external markets of all countries, globalization of them and their further development are organically connected to the rotation of the enormous flow of information in the different languages of many countries all around the world, that need to be processed (translated, analyzed) in the shortest time, in real time. Rapid development of the internet, communication networks and technologies, which combined users from different parts of the world into a single IT community, has continued to increase speed requirements to provide multilingual translation. All this as a great chain reaction promotes the development of information industry, in which plays one of the main role machine translation technology.

Today are else already accessible numerous translators, that use for (half)machine translation of documents or of web pages from one language to another, however they are restricted to large world languages usually, they work only between individual couple of languages, systems for every couple of languages are sold individually at which, which assures on the one hand larger profit, on the other hand (side of consumer) it means larger cost.

Integration E-speranto into web applications will make possible immediate display of documents, which are written in E-speranto, in the chosen natural language, also in so »exotic« like for example Vietnamese or Slovenian, in the real time. Need for computer translators for couples of languages can be so reduced with this elementarily. For the small nations or ethnic group is development of E-speranto interpreter much more realistic task, as development and making of numerous translators for some natural languages.

9.2. Pomen za razvoj Slovenije¹⁰

SLO

Številčnost avtomatskih prevajalskih orodij, namenjenih med drugim prevajanju spletnih strani, obilica bolj ali manj sorodnih idej, kot npr. o semantičnem spletu, DLT (Distributed Language Translation), Montague-ovi slovnici, UNL (Universal Networking Language) in dr., ki s problemom (elektronskega) medsebojnega večjezičnega sporazumevanja spopadajo na različne načine, dokazuje, da je naloga, ki smo si jo zastavili v projektu, več kot aktualna.

Nadaljnji razvoj e-speranta, formaliziranega deklarativnega jezika za zapis in obdelavo podatkov, namenjenih večjezičnemu prevajanju, ki omogoča predstavitev smisla v obliki univerzalnih slovnično-semantičnih modelov, ter izdelava e-speranto tolmačev, ki na podlagi analize teh univerzalnih modelov in v povezavi s semantičnimi in lingvističnimi slovarji e-speranta in naravnih jezikov znajo generirati pomensko ustrezne in slovnično pravilne stavke v posameznih naravnih jezikih, ki so integrirani v sistem, lahko pomeni preboj v reševanju perečih problemov spletnih večjezičnih komunikacij ter popelje slovensko znanost med v svetovni vrh na tem področju.

ANG

Numerous machine translation tools designed for translation of web pages too, feast more or less related ideas, as e.g. about semantic web, DLT (Distributed Language Translation), Montague grammar, UNL (Universal Networking Language) and others, that try to work out the problem of (electronic) mutual multilingual communicating in different ways, is proving, that it is the task, which we set in our project, more than actual.

Further development of E-speranto formal deklarative language for record and processing of data for multilingual translation, that enables to present semantic meaning in form of universal grammatical and semantic models, and create E-speranto interpreters which can on the base of analysis of these universal models and in connection with semantic and linguistic dictionaries of E-speranto and of natural languagesto generate semantic adequate and grammatically correct sentences in some natural languages, that are integrated in the sistem, that means breakthrough within rescuing of burning problems of web multilingual communications and can rise slovenian science to the world leaders on this field.

10. Samo za aplikativne projekte!

Označite, katerega od navedenih ciljev ste si zastavili pri aplikativnem projektu, katere konkretne rezultate ste dosegli in v kakšni meri so doseženi rezultati uporabljeni

Cilj		
F.01	Pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.02	Pridobitev novih znanstvenih spoznanj	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.03	Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.04	Dvig tehnološke ravni	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.05	Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.06	Razvoj novega izdelka	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.07	Izboljšanje obstoječega izdelka	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE

	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.08	Razvoj in izdelava prototipa	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.09	Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.10	Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.11	Razvoj nove storitve	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.12	Izboljšanje obstoječe storitve	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.13	Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.14	Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.15	Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.16	Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	

F.17	Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.18	Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.19	Znanje, ki vodi k ustanovitvi novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.20	Ustanovitev novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.21	Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.22	Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.23	Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.24	Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.25	Razvoj novih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	

F.26	Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.27	Prispevek k ohranjanju/varovanje naravne in kulturne dediščine	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.28	Priprava/organizacija razstave	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.29	Prispevek k razvoju nacionalne kulturne identitete	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.30	Strokovna ocena stanja	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.31	Razvoj standardov	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.32	Mednarodni patent	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.33	Patent v Sloveniji	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.34	Svetovalna dejavnost	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.35	Drugo	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE

Rezultat	
Uporaba rezultatov	

Komentar

11. Samo za aplikativne projekte!**Označite potencialne vplive oziroma učinke vaših rezultatov na navedena področja**

	Vpliv	Ni vpliva	Majhen vpliv	Srednji vpliv	Velik vpliv	
G.01	Razvoj visoko-šolskega izobraževanja					
G.01.01.	Razvoj dodiplomskega izobraževanja	☐	☐	☐	☐	
G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja	☐	☐	☐	☐	
G.01.03.	Drugo:	☐	☐	☐	☐	
G.02	Gospodarski razvoj					
G.02.01	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	☐	☐	☐	☐	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	☐	☐	☐	☐	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	☐	☐	☐	☐	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	☐	☐	☐	☐	
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti	☐	☐	☐	☐	
G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost	☐	☐	☐	☐	
G.02.07.	Večji delež izvoza	☐	☐	☐	☐	
G.02.08.	Povečanje dobička	☐	☐	☐	☐	
G.02.09.	Nova delovna mesta	☐	☐	☐	☐	
G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih	☐	☐	☐	☐	
G.02.11.	Nov investicijski zagon	☐	☐	☐	☐	
G.02.12.	Drugo:	☐	☐	☐	☐	
G.03	Tehnološki razvoj					
G.03.01.	Tehnološka razširitev/posodobitev dejavnosti	☐	☐	☐	☐	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti	☐	☐	☐	☐	
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij	☐	☐	☐	☐	
G.03.04.	Drugo:	☐	☐	☐	☐	
G.04	Družbeni razvoj					
G.04.01	Dvig kvalitete življenja	☐	☐	☐	☐	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja	☐	☐	☐	☐	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave	☐	☐	☐	☐	
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti	☐	☐	☐	☐	
G.04.05.	Razvoj civilne družbe	☐	☐	☐	☐	

G.04.06.	Drugo:		☐	☐	☐	☐	
G.05.	Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete		☐	☐	☐	☐	
G.06.	Varovanje okolja in trajnostni razvoj		☐	☐	☐	☐	
G.07	Razvoj družbene infrastrukture						
G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura		☐	☐	☐	☐	
G.07.02.	Prometna infrastruktura		☐	☐	☐	☐	
G.07.03.	Energetska infrastruktura		☐	☐	☐	☐	
G.07.04.	Drugo:		☐	☐	☐	☐	
G.08.	Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva		☐	☐	☐	☐	
G.09.	Drugo:		☐	☐	☐	☐	

Komentar

--

12. Pomen raziskovanja za sofinancerje, navedene v 2. točki¹¹

1.	Sofinancer		
	Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:		EUR
	Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:		%
	Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja		Šifra
	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
	5.		
	Komentar		
Ocena			
2.	Sofinancer		
	Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:		EUR
	Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:		%
	Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja		Šifra
	1.		

	2.		
	3.		
	4.		
	5.		
	Komentar		
Ocena			
3.	Sofinancer		
	Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:		EUR
	Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:		%
	Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja		Šifra
	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
	5.		
	Komentar		
Ocena			

C. IZJAVE

Podpisani izjavljam/o, da:

- so vsi podatki, ki jih navajamo v poročilu, resnični in točni
- se strinjamo z obdelavo podatkov v skladu z zakonodajo o varstvu osebnih podatkov za potrebe ocenjevanja, za objavo 6., 7. in 8. točke na spletni strani <http://sicris.izum.si/> ter obdelavo teh podatkov za evidence ARRS
- so vsi podatki v obrazcu v elektronski obliki identični podatkom v obrazcu v pisni obliki
- so z vsebino zaključnega poročila seznanjeni in se strinjajo vsi soizvajalci projekta

Podpisi:

Sašo Tomažič	in	
podpis vodje raziskovalnega projekta		zastopnik oz. pooblaščen oseba RO

Kraj in datum:

Ljubljana

17.4.2010

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2010-1/88

¹ Samo za aplikativne projekte. [Nazaj](#)

² Napišite kratko vsebinsko poročilo, kjer boste predstavili raziskovalno hipotezo in opis raziskovanja. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja ter rezultate in učinke raziskovalnega projekta. Največ 18.000 znakov vključno s presledki (približno tri strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

³ Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁴ Samo v primeru bistvenih odstopanj in sprememb od predvidenega programa raziskovalnega projekta, kot je bil zapisan v predlogu raziskovalnega projekta. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁵ Navedite največ pet najpomembnejših znanstvenih rezultatov projektne skupine, ki so nastali v času trajanja projekta v okviru raziskovalnega projekta, ki je predmet poročanja. Za vsak rezultat navedite naslov v slovenskem in angleškem jeziku (največ 150 znakov vključno s presledki), rezultat opišite (največ 600 znakov vključno s presledki) v slovenskem in angleškem jeziku, navedite, kje je objavljen (največ 500 znakov vključno s presledki), izberite ustrezno šifro tipa objave po Tipologiji dokumentov/del za vodenje bibliografij v sistemu COBISS ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote. Navedeni rezultati bodo objavljeni na spletni strani <http://sicris.izum.si/>.

PRIMER (v slovenskem jeziku):

Naslov: Regulacija delovanja beta-2 integrinskih receptorjev s katepsinom X;

Opis: Cisteinske proteaze imajo pomembno vlogo pri nastanku in napredovanju raka. Zadnje študije kažejo njihovo povezanost s procesi celičnega signaliziranja in imunskega odziva. V tem znanstvenem članku smo prvi dokazali... (največ 600 znakov vključno s presledki)

Objavljeno v: OBERMAJER, N., PREMZL, A., ZAVAŠNIK-BERGANT, T., TURK, B., KOS, J.. Carboxypeptidase cathepsin X mediates $\beta 2$ - integrin dependent adhesion of differentiated U-937 cells. Exp. Cell Res., 2006, 312, 2515-2527, JCR IF (2005): 4.148

Tipologija: 1.01 - Izvirni znanstveni članek

COBISS.SI-ID: 1920113 [Nazaj](#)

⁶ Navedite največ pet najpomembnejših družbeno-ekonomsko relevantnih rezultatov projektne skupine, ki so nastali v času trajanja projekta v okviru raziskovalnega projekta, ki je predmet poročanja. Za vsak rezultat navedite naslov (največ 150 znakov vključno s presledki), rezultat opišite (največ 600 znakov vključno s presledki), izberite ustrezen rezultat, ki je v Šifrantu raziskovalnih rezultatov in učinkov (Glej: <http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/sifranti/sif-razisk-rezult.asp>), navedite, kje je rezultat objavljen (največ 500 znakov vključno s presledki), izberite ustrezno šifro tipa objave po Tipologiji dokumentov/del za vodenje bibliografij v sistemu COBISS ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote.

Navedeni rezultati bodo objavljeni na spletni strani <http://sicris.izum.si/>. [Nazaj](#)

⁷ Navedite rezultate raziskovalnega projekta v primeru, da katerega od rezultatov ni mogoče navesti v točkah 6 in 7 (npr. ker se ga v sistemu COBISS ne vodi). Največ 2.000 znakov vključno s presledki. [Nazaj](#)

⁸ Pomen raziskovalnih rezultatov za razvoj znanosti in za razvoj Slovenije bo objavljen na spletni strani: <http://sicris.izum.si/> za posamezen projekt, ki je predmet poročanja. [Nazaj](#)

⁹ Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

¹⁰ Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

¹¹ Rubrike izpolnite/prepišite skladno z obrazcem "Izjava sofinancerja" (<http://www.arrs.gov.si/sl/progproj/rproj/gradivo/>), ki ga mora izpolniti sofinancer. Podpisan obrazec "Izjava sofinancerja" pridobi in hrani nosilna raziskovalna organizacija – izvajalka projekta. [Nazaj](#)

Obrazec: ARRS-RPROJ-ZP/2010 v1.00a

C1-50-16-31-2B-48-4E-B3-0D-CA-59-4F-1B-32-50-11-55-3F-28-07