

Metodologické problémy a regionální šance informatiky

F. Ježek (JEZEK@KMA.ZCU.CZ)

Červen 2010

Obsah

- Terminologie
- Algoritmus jako výsledek výzkumu
- Aplikovatelnost
- Regionální rozdíly
- Jeden příklad zajímavé praxe



TERMINOLOGIE

Informatika

Computing - *Informatika*

Computer
Science
*Teoretická
informatika*

Computer
Engineering
*Počítačové
inženýrství*

Software
Engineering
*Softwarové
inženýrství*

Information
Systems
*Informační
systémy*

Information
Technology
*Informační
technologie*



Důraz na teorii

Důraz na aplikace

Upraveno podle: Curricula Recommendations, ACM [citováno 2010-05-15]. Dostupné z
<<http://www.acm.org/education/curricula-recommendations>>

RCI a RCIO

Relativní citační index vědního oborů (RCIO) – porovnává intenzitu citační odezvy na články daného státu v daném oboru s průměrnou úrovní citační odezvy v daném oboru ve světě. Je uváděn jako podíl relativní produkce citací státu v jednom vědním oboru a celosvětové relativní produkce citací v tomtéž oboru vynásobený 100, tedy vyjádřený v procentech. Relativní citační index vědního oboru státu roven 100 % tedy znamená, že daný stát v daném oboru dosahuje oborově průměrné citační odezvy.

Informatika

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
	RCIO [%]						
Comp Sci, A.I.	66	134	91	63	89	80	174
Comp Sci, Cybernetics	26	30	27	72	48	89	34
Comp Sci, Hardware & Arch	37	21	33	35	206	136	-
Comp Sci, Information Sys	73	83	123	64	69	149	33
Comp Sci, Interdisc Appls	85	48	75	45	98	47	33
Comp Sci, Software Eng	90	257	122	103	114	86	310
Comp Sci, Theory & Methods	68	144	96	139	163	111	158

Analýza stavu výzkumu, vývoje a inovací v České republice a její srovnání se zahraničím v roce 2009. Úřad vlády ČR, Rada pro výzkum, vývoj a inovace, 2009. ISBN 978-80-7440-005-6. Dostupné z <http://www.vyzkum.cz/FrontClanek.aspx?idsekce=549508>.

Informatika

2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008
Produkce článků na 1. mil obyvatel [ČR / EU-15 * 100] [v %]

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Comp Sci, A.I.	47	84	82	94	97	59	85
Comp Sci, Cybernetics	252	200	226	219	208	224	386
Comp Sci, Hardware & Arch	14	25	31	32	19	17	50
Comp Sci, Information Sys	27	32	13	29	34	29	39
Comp Sci, Interdisc Appls	39	61	55	40	35	69	47
Comp Sci, Software Eng	44	110	67	59	31	90	63
Comp Sci, Theory & Methods	49	69	61	68	63	74	98

Analýza stavu výzkumu, vývoje a inovací v České republice a její srovnání se zahraničím v roce 2009. Úřad vlády ČR, Rada pro výzkum, vývoj a inovace, 2009. ISBN 978-80-7440-005-6. Dostupné z <http://www.vyzkum.cz/FrontClanek.aspx?idsekce=549508>.



METODOLOGICKÉ OTÁZKY

Algoritmus jako výsledek

- Metodologickým zráním prošla a prochází každá vědecká disciplína.
- Matematika např. dosud absorbuje otázku důkazu potvrzení hypotézy o čtyřech barvách pro obarvení planárního grafu.
- Metodologickým problémem je i automatizované dokazování založené na výsledcích moderní algebry (Gröbnerova baze ideálu).
- Vopěnkovy práce poukázaly na úskalí zdánlivého zpřesňování základů některých matematických teorií.

Algoritmus jako výsledek

- Jednou z oblastí, v níž česká věda dosahuje zajímavých výsledků, je počítačová grafika.
- Je nepřijatelné, aby odborná práce končila konstatováním „navržený algoritmus realizuje animaci, která je věrnější než dosud používané postupy animace“ apod.
- Jak takový problém řešit? Zřejmě i exaktní vědecká disciplína, jako je informatika, bude muset v některých případech využít metod sociologie a **kvalita výsledků algoritmu bude v některých případech muset být hodnocena validním sociologickým výzkumem.** Nejde ale zatím o cestu prověřenou.



APLIKOVATELNOST

Karl Weierstrass (1815-1897)



Věta o aproximaci spojitých funkcí polynomem (1885)

Nechť $f(x)$ je spojitá funkce na intervalu (a, b) .
Pak pro každé ϵ existuje polynom $p(x)$ tak, že

$$|f(x) - p(x)| < \epsilon$$

pro každé $x \in (a, b)$.

Sergej Bernstein (1880-1968)



- Konstruktivní důkaz Weierstrassovy věty (Charkov, 1912)

Řada $p_n(x) = \sum_{i=0}^n f\left(\frac{i}{n}\right) B_{i,n}(x)$

Uvažujme spojitou funkci $f(x)$ na intervalu $\langle 0, 1 \rangle$. Pak posloupnost funkcí

$$p_n(x) = \sum_{i=0}^n f\left(\frac{i}{n}\right) B_{i,n}(x)$$

konverguje stejnoměrně k $f(x)$.

Funkce (polynomy stupně n)

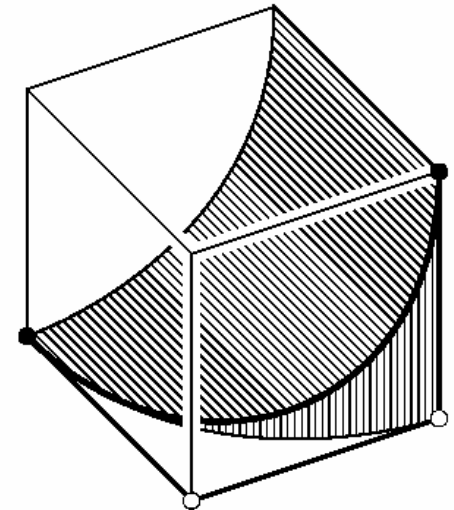
$$B_{i,n}(x) = \binom{n}{i} x^i (1-x)^{(n-i)}$$

se nazývají Bernsteinovy polynomy.

Nutnost dodefinovat: $0^0 = 1$, $\binom{n}{0} = 1!$

Pierre Bézier (1910 - 1999)

- 1955 – 1960 – číslicové řízení (projekt zastaven) – mechatronika (číslicové místo hydraulického řízení)
- Od roku 1960 – karoserie – problém prostorových křivek – myšlenka základní křivky (průnik dvou rotačních válcových ploch a lineární transformace)
- Snaha o náhradu polynomiální parametrizací

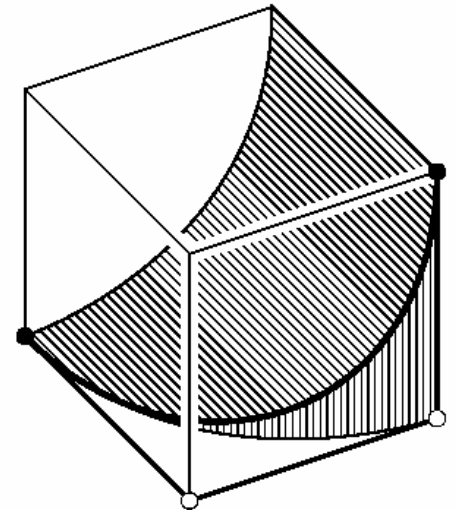


Pierre Bézier (1910 - 1999)



Náhraha pomocí $\mathbf{P}(t) = \sum_{i=1}^3 \mathbf{e}_i D_i(t)$, kde $\mathbf{e}_1, \mathbf{e}_2, \mathbf{e}_3$ tvoří ortonormální bázi.
Podmínky pro funkce “Onésima Duranda”:

- $D_i(0) = 0, D_i(1) = 1, i = 1, 2, 3,$
- $D_2'(0) = D_3'(0) = D_3''(0) = 0,$
- $D_1'(1) = D_2'(1) = D_1''(1) = 0.$



„Durandovy“ funkce

Řešení:

$$D_1(t) = t^3 - 3t^2 + 3t$$

$$D_2(t) = -2t^3 + 3t^2$$

$$D_3(t) = t^3$$

Obecně:

$$D_{i,n}(t) = \sum_{j=i}^n (-1)^{(i+j)} \binom{n}{j} \binom{j-1}{i-1} t^j$$

Vztah k Bernsteinovým polynomům

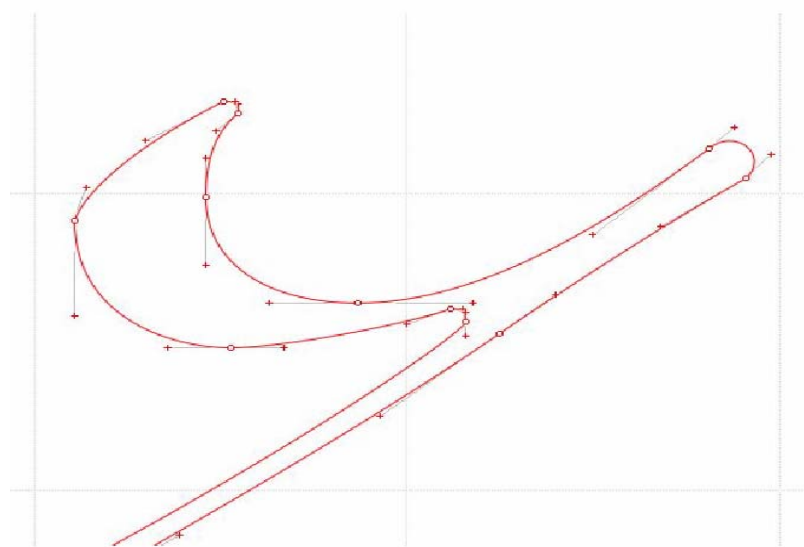
$$P(t) = P_0 + \sum_{i=1}^n (P_i - P_{i-1}) D_{i,n}(t) = \sum_{i=0}^n P_i B_{i,n}(t)$$

$$B_{i,n}(t) = D_{i,n}(t) - D_{i-1,n}(t)$$

Postscript – 80. léta (John Warnock)- aplikace Bézierových křivek k popisu fontů

Bézier

Bézier



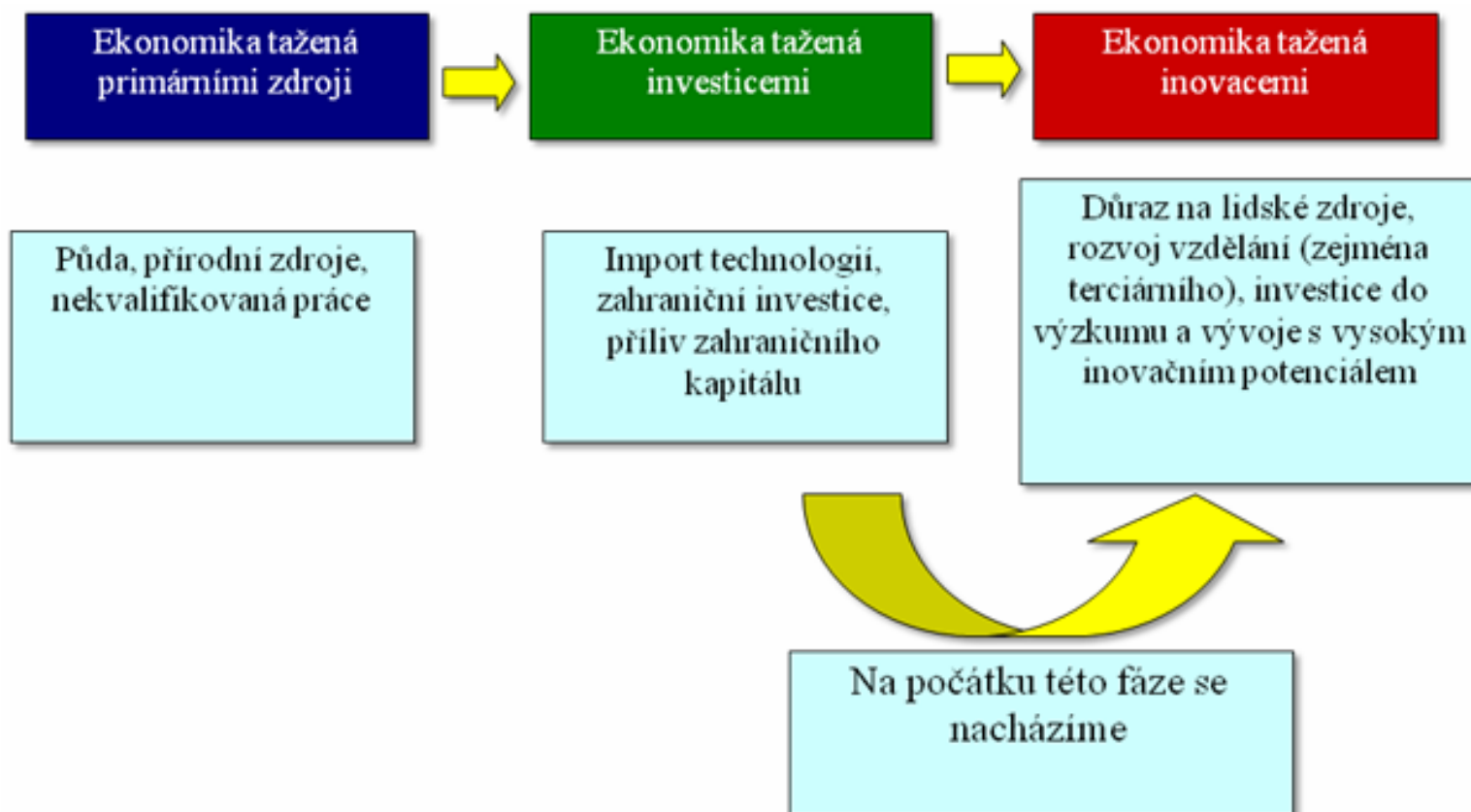


REGIONÁLNÍ ROZDÍLY

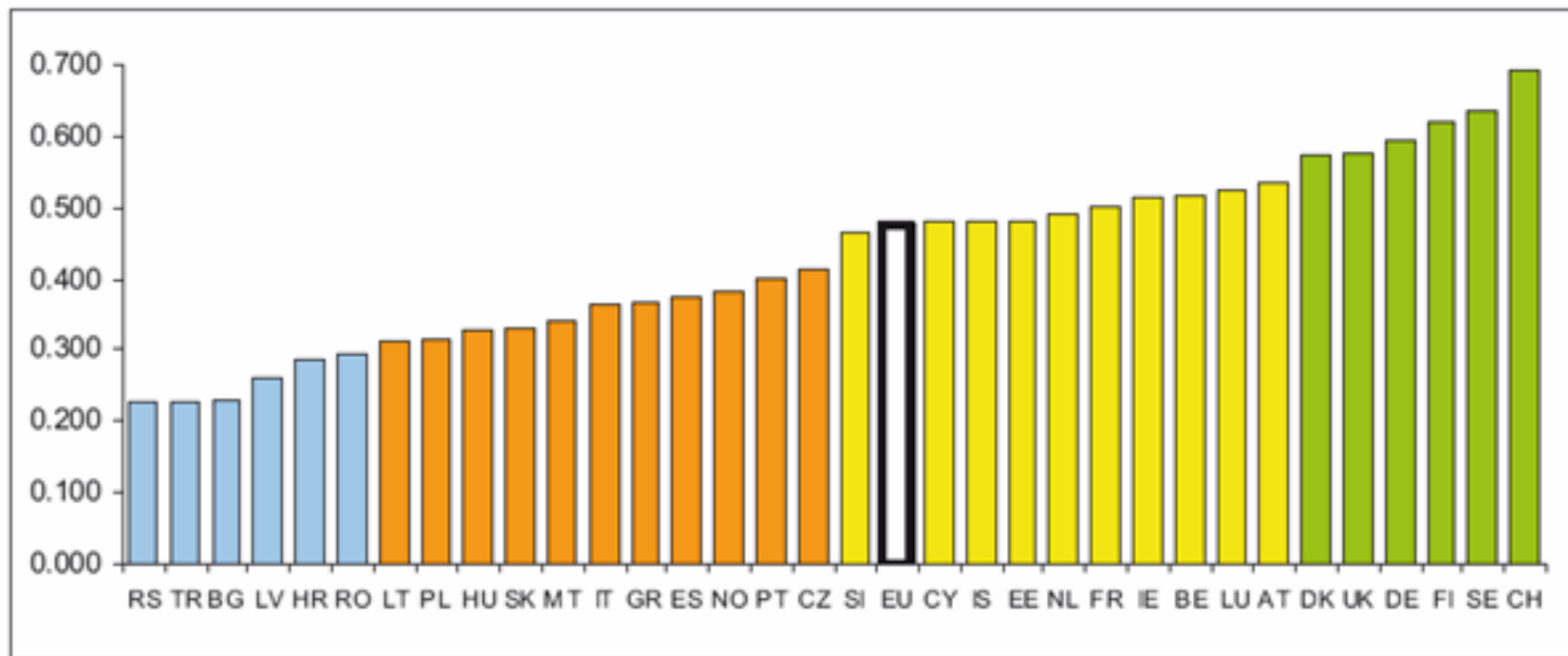
VaVal a regionální rozvoj

- Věda nezná sice hranic, ale...
- Sídlo výzkumné instituce znamená pro město kultivaci, pracovní příležitosti, zorientované občany.
- Soulad výzkumu s regionálními prioritami rozvoje je nutností.
- Proč do regionů ČR přicházejí zejména investoři mimo obory s vyšší přidanou hodnotou?

Porterovo schéma



Evropské regiony

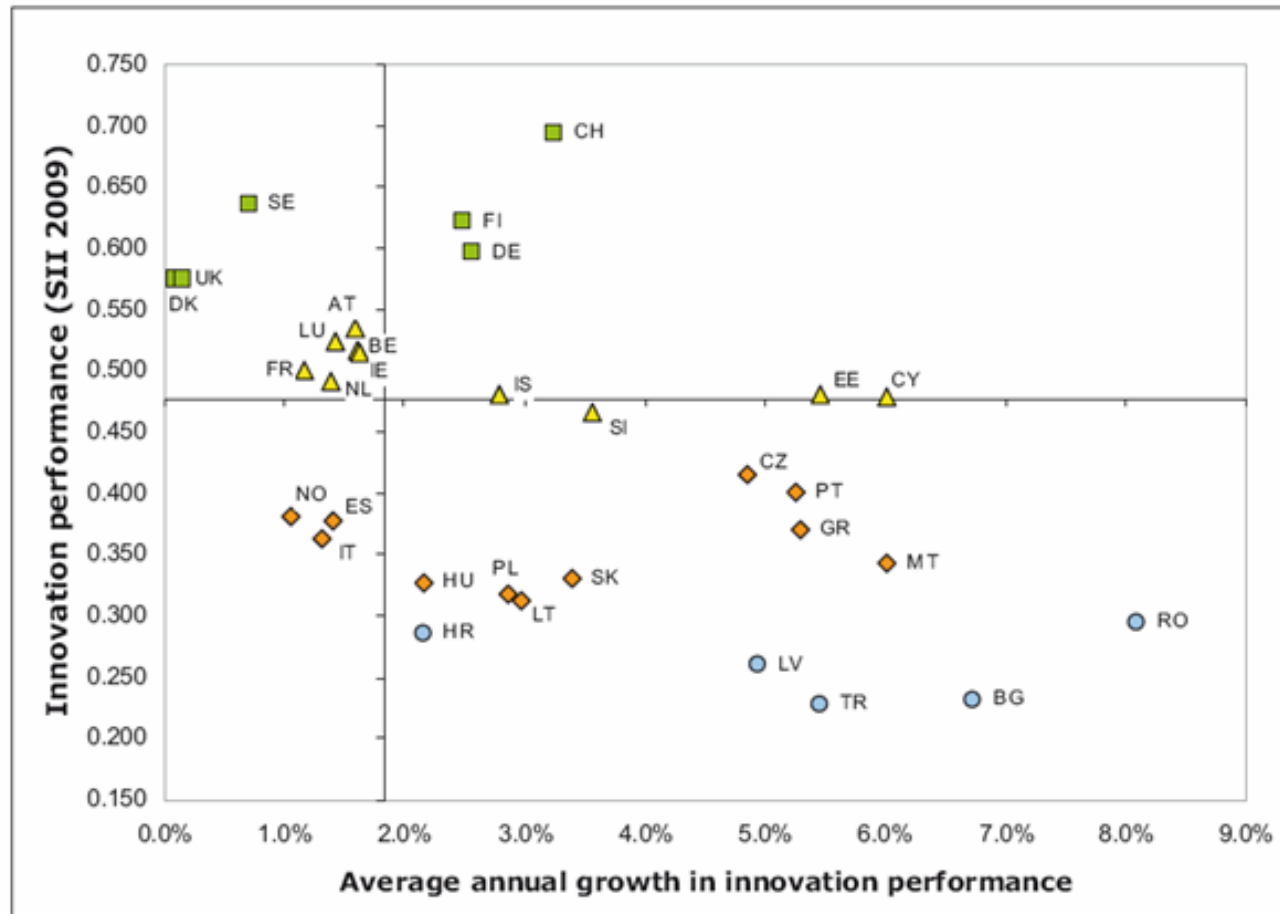


Data for the underlying indicators are for 2005 (3.4%), 2006 (34.5%), 2007 (13.8%) and 2008 (48.3%).

European Innovation Scoreboard (EIS) 2009. European Union, 2010. ISBN 978-92-79-14222-2.

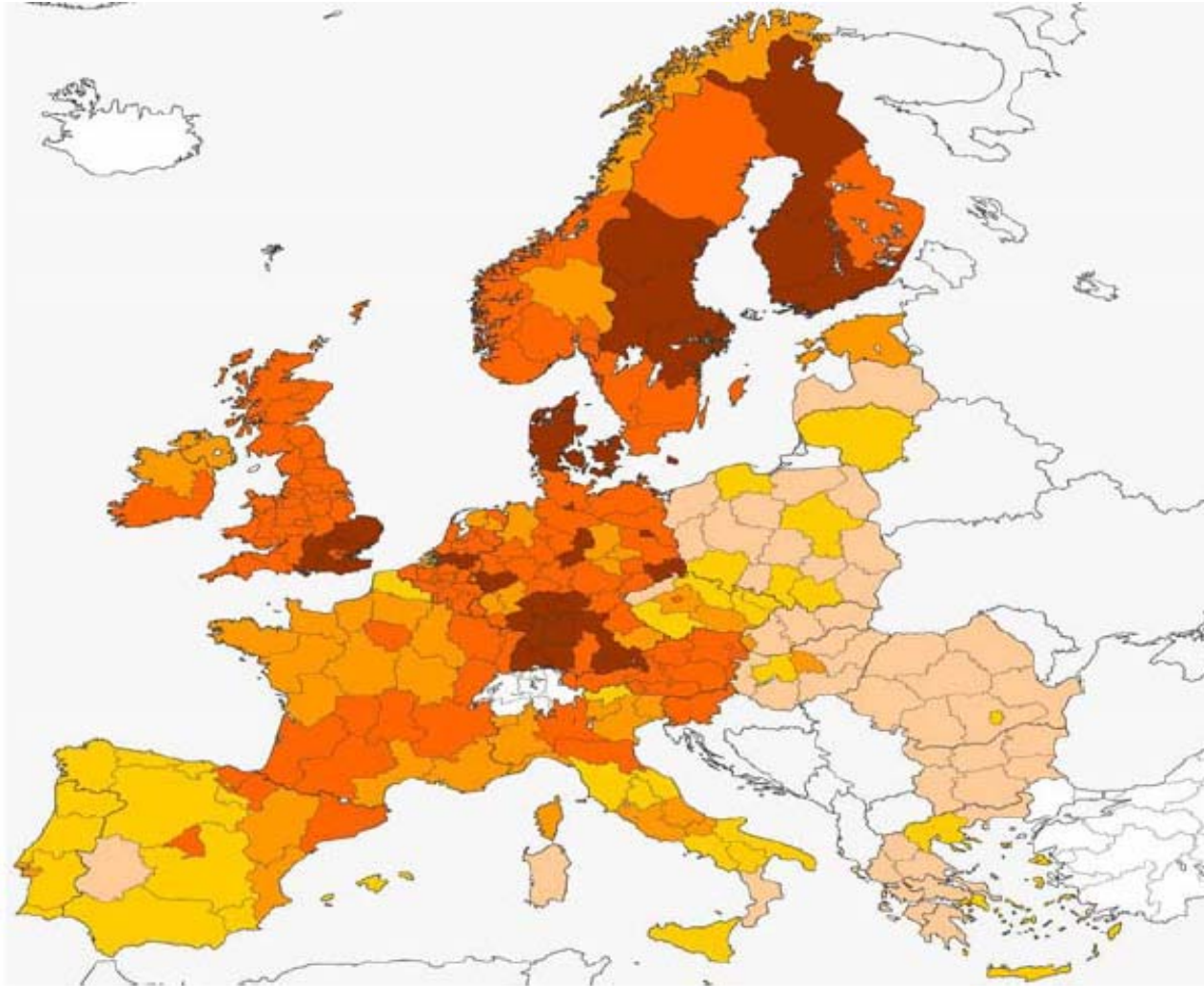
Dostupné z <http://www.proinno-europe.eu/page/european-innovation-scoreboard-2009>.

Evropské regiony



European Innovation Scoreboard (EIS) 2009. European Union, 2010. ISBN 978-92-79-14222-2.
Dostupné z <<http://www.proinno-europe.eu/page/european-innovation-scoreboard-2009>>.

NUTS 2 – podle inovačního indexu



Regional Innovation Scoreboard (RIS) 2009 [citováno 2010-05-15]. Dostupné z <http://www.proinno-europe.eu/newsroom/innovation-scoreboard-2009-available>.



JEDEN PŘÍBĚH ZAJÍMAVÉ PRAXE

Projekt NTIS-Nové technologie pro informační společnost

- OP VaVpl, PO 1 „Evropská centra excellence“.
- Diskuse s představiteli města a kraje: „inženýrská nehmotná produkce“.
- Zpracování IPRM (integrovaný plán rozvoje města) pro oblast VaVal a vzdělávání.
- Účast více než 20 subjektů z oblasti VŠ, v.v.i., služeb, průmyslu – gesce svěřena univerzitě.

Projekt NTIS-Nové technologie pro informační společnost

- Příprava projektů pro OP VaVpl byla **velice náročná na finanční a lidské zdroje, ale tato náročnost byla v souladu se závažností projektů.**
- Zkušenost ZČU s přípravou projektů je pozitivní, neboť na pracovištích proběhly (probíhají) **klíčové strategické debaty.**



ZÁVĚR

Závěr

- Výzkum v oblasti informatiky má vysoký potenciál pro podporu regionálního rozvoje.
- Výzkumné a vývojové kapacity v oblasti informačních technologií jsou velmi často silně distribuovány z hlediska místa.
- V oblasti informatiky funguje minimalizace nákladů na výzkum a vývoj prostřednictvím umístění výzkumných center.