

Univerzita Karlova v Praze
Matematicko-fyzikální fakulta

DIPLOMOVÁ PRÁCE



Radovan Prokeš

OD SOFTWAREVÉHO TEAMU K SOFTWAREVÉ FIRMĚ

Katedra softwarového inženýrství
Vedoucí diplomové práce: Prof. RNDr. Jaroslav Král, DrSc.
Studijní obor: Softwarové systémy

Poděkování

Rád bych velice poděkoval panu profesorovi RNDr. Jaroslavu Královi, DrSc. za rady a čas, který věnoval této diplomové práci, a také za to, že měl se mnou značnou trpělivost.

Poděkování patří i mé rodině a přátelům za podporu, kterou mi při studiu i při psaní této diplomové práce poskytli. Protože mezi ukončením mého studia a sepsáním této diplomové práce uběhlo několik let, stálo je hodně energie přesvědčit mě, že se o dokončení studia musím pokusit.

Poděkování patří i všem současným a bývalým spolupracovníkům, bez kterých by se nepodařilo vybudovat to, co popisuje tato práce.

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci napsal samostatně a výhradně s použitím citovaných pramenů. Souhlasím se zapůjčováním práce.



Radovan Prokeš

V Praze 19. 4. 2006

Abstrakt / Abstract

Název práce: Od softwarového teamu k softwarové firmě

Autor: Radovan Prokeš

Katedra: Katedra softwarového inženýrství

Vedoucí diplomové práce: Prof. RNDr. Jaroslav Král, DrSc.

e-mail vedoucího: Jaroslav.Kral@mff.cuni.cz

Abstrakt: *Diplomová práce pojednává o přerodu softwarového teamu při řešení projektu na MFF UK ve fungující softwarovou firmu, která uvádí vlastní produkt na evropský trh, a zamýšlí se také nad budoucností této společnosti.*

Práce se zabývá financováním, jednáním s investory, řízením firmy, řízením projektů a softwarového teamu, personalistikou, jednáním s klienty, marketingem a dalšími činnostmi, které bylo potřeba během této cesty ovládnout.

Jednotlivé kapitoly odpovídají jednotlivým vývojovým etapám v přerodu softwarového teamu v softwarovou společnost a zabývají se projekty v daném období, jejich historií, řešením otázek řízení, financování a personalistikou v jednotlivých obdobích. Každá kapitola končí zhodnocením popisovaného časového úseku a ukazuje, jaké byly možnosti pokračování.

Diplomová práce se snaží zhodnotit získané praktické zkušenosti a konfrontuje je s teoretickými znalostmi z MFF UK z pozice manažera společnosti. Nastiňuje možné slabiny ve výchově řídicích pracovníků a hledá způsoby, které by mohly tyto slabiny eliminovat. Toto hodnocení si autor dovolí činit s odstupem cca pěti let, které uplynuly mezi jeho studiem a napsáním této diplomové práce.

Klíčová slova: projekt, team, řízení, firma, zkušenosti

Title: From a Software Team to Software Company

Author: Radovan Prokeš

Department: Department of Software Engineering

Supervisor: Prof. RNDr. Jaroslav Král, DrSc.

Supervisor's e-mail address: Jaroslav.Kral@mff.cuni.cz

Abstract: *This Graduation Thesis is about a software company start-up from a software development team created during a Project at the Faculty of Mathematics and Physics of the Charles University (MFF UK), to an operating software company which introduces its own products to the European mass market. The author then takes a think about the future of this company.*

The Thesis describes this process from the side of finances, negotiations with potential investors, company management, project management, software developers' team, human resources, and behavior towards clients, marketing, and other necessary activities which had to be managed during the process.

Each chapter corresponds to one phase of the company startup process and consists from a solved project description, history of that project, management, financing and human resources issues during that phase. Each chapter ends with the evaluation of the phase and shows the possibilities for a follow-up.

The Thesis attempts to evaluate the knowledge learned during the study at MFF UK and confronts it with the practical experiences from the view of a company manager. The Thesis tries to indicate possible shortcomings in education of managing officers and to find ways how these shortcomings could be eliminated. The author pretends to make this confrontation with five years' distance between his studies and writing down this Thesis.

Keywords: project, team, management, company, experience

Obsah

Poděkování	1
Abstrakt / Abstract.....	3
Obsah	5
Seznam obrázků a tabulek	10
Kapitola I Autor, team, společnost, projekt	15
Oddíl I.1 Autor	15
Oddíl I.2 Autor a Team	15
Oddíl I.3 Společnost Better Ways, s.r.o.....	16
Oddíl I.4 Společnost Telematix Software, a.s.	16
Oddíl I.5 Projekt	17
Kapitola II Projekt na MFF.....	19
Oddíl II.1 Projekt GPS Navigátor	19
II.1.1 Původní představa o Projektu	19
II.1.2 Realizovaná podoba Projektu	20
Oddíl II.2 Průběh a řízení projektů.....	23
II.2.1 Zpřesnění specifikace, hrubý návrh.....	23
II.2.2 Podrobný návrh systému.....	25
II.2.3 Kódování	31
II.2.4 Finalizace Projektu.....	33
Oddíl II.3 Organizační úlohy.....	35
II.3.1 Získání potřebného hardwarového vybavení	35
II.3.2 Získání mapových podkladů.....	36

II.3.3	Získání vývojových nástrojů	36
II.3.4	Pokusy o nalezení provozovatele systému	37
Oddíl II.4	Vývoj softwaru, nástroje atd.	38
Oddíl II.5	Financování.....	39
Oddíl II.6	Personalistika	40
Oddíl II.7	Pokračování projektu.....	40
Oddíl II.8	Zhodnocení	41
II.8.1	Zkušenosti	41
II.8.2	Cílená výchova řídicích pracovníků	41
II.8.3	Podpora Projektu ze strany MFF	42
II.8.4	Důvody nedokončení Projektu v původním termínu.....	42
II.8.5	Aplikace získaných vědomostí z výuky	44
II.8.6	Podpora start-up společností ze strany MFF UK.....	45
Kapitola III	Better Ways, s.r.o.....	49
Oddíl III.1	Projekt GPS Navigátor.....	49
III.1.1	Nová mapa	49
III.1.2	GPS Navigátor evo2	50
III.1.3	První výběrové řízení Škoda Auto	52
Oddíl III.2	Projekt GDF konvertor.....	53
Oddíl III.3	Projekt Service Provider System (SPS).....	53
Oddíl III.4	Průběh a řízení projektů	54
III.4.1	Druhá generace	54
III.4.2	Použité technologie	56
III.4.3	Realizace	59
III.4.4	Osobní odpovědnost za části kódu	60
III.4.5	Oživování	61
Oddíl III.5	Organizační úlohy	61
III.5.1	Založení Better Ways, s.r.o.....	61
III.5.2	Hledání partnerů.....	62
III.5.3	Organizace práce.....	64
III.5.4	Marketing	64
III.5.5	Získání zakázek	65

III.5.6	Mapové podklady a potřebné vybavení.....	65
III.5.7	První chyba.....	66
Oddíl III.6	Vývoj softwaru, nástroje atd.	66
Oddíl III.7	Financování	66
Oddíl III.8	Personalistika.....	67
Oddíl III.9	Rozhodnutí, jak pokračovat	67
Oddíl III.10	Zhodnocení získaných zkušeností	68
III.10.1	Právní minimum.....	68
III.10.2	Účetnictví	69
III.10.3	Personalistika, psychologie, teambuilding	69
Kapitola IV	Telematix Software, a.s.....	71
Oddíl IV.1	Projekt GPS Navigátor	71
IV.1.1	Výběrové řízení Škoda Auto.....	71
IV.1.2	Projekt DINS	74
IV.1.3	Projekt workforce management Intergraph.....	76
IV.1.4	Projekt Nebezpečné náklady.....	78
IV.1.5	Projekt CAMNA	79
IV.1.6	Projekt speciální navigace pro IZS	84
IV.1.7	Projekt speciální navigace pro Armádu ČR.....	87
Oddíl IV.2	Vlastní produkty řady Dynavix®	87
IV.2.1	Dynavix® Mobile	88
IV.2.2	Dynavix® Live!	91
IV.2.3	Dynavix® Naviset.....	92
IV.2.4	Dynavix® PND	93
IV.2.5	Dynavix® ICC	93
IV.2.6	Dynavix® Fleet	94
IV.2.7	Řada Dynavix® Pro	94
Oddíl IV.3	Projekty pro automobilky	94
IV.3.1	Navigace pro Škodu Auto	94
IV.3.2	Další práce pro Škodu Auto.....	97
IV.3.3	Demo Navigace pro Renault.....	98
IV.3.4	Volkswagen a Audi.....	100

Oddíl IV.4 Projekty vědy a výzkumu Ministerstva dopravy ČR a Evropské unie	101
Oddíl IV.5 Poradenství pro elektronické mýto a olympijské hry	101
Oddíl IV.6 Projekt ICSM.....	102
Oddíl IV.7 Projekt e-call	104
Oddíl IV.8 Nerealizované projekty.....	105
IV.8.1 ČSAD Jihotrans.....	105
IV.8.2 Navigace Siemens a Oskar	105
IV.8.3 Centrum.cz	106
IV.8.4 Elektronické mýto	106
Oddíl IV.9 Průběh a řízení projektů	107
IV.9.1 Škoda Auto.....	107
IV.9.2 Více projektů.....	107
IV.9.3 Dynavix®	108
IV.9.4 Testování	110
Oddíl IV.10 Organizační úlohy.....	110
IV.10.1 Založení Telematix Software, a.s.	110
IV.10.2 Vlastní kanceláře.....	110
IV.10.3 Výroba datových médií a obalů.....	111
IV.10.4 ISO 9001 a 14001	112
IV.10.5 Mapové podklady a vybavení pro vývoj.....	113
IV.10.6 Spolupráce s výrobcí PDA.....	114
IV.10.7 Logistika.....	115
IV.10.8 Hledání nových zakázek	115
IV.10.9 Technická podpora.....	116
Oddíl IV.11 Vývoj softwaru, nástroje atd.....	117
Oddíl IV.12 Marketing a propagace.....	118
Oddíl IV.13 Personalistika	120
Oddíl IV.14 Výhled do budoucnosti	122
Oddíl IV.15 Zhodnocení znalostí.....	123
IV.15.1 Odhad termínů a zdrojů potřebných pro projekt.....	123
IV.15.2 Plánování zdrojů	123

IV.15.3 Personalistika.....	123
IV.15.4 Testování	123
IV.15.5 Obchod a marketing.....	124
Příloha A Recenze a získaná ocenění produktů	125
A.1 Click! prosinec 2005 [18] – Redakční tip	125
A.2 PC Magazine září 2005 [19] - Editor's choice.....	125
A.3 Autohit 17/2005 [20] – vítěz testu.....	126
A.4 Technologies & Prosperity 4/2005 [21] - vítěz testu, [22]	126
A.5 Recenze na auto.cz [30]	127
A.6 Recenze na ce4you.cz [23] a [24].....	127
A.7 Recenze na mobilmania.cz [25] a [26].....	127
A.8 Recenze na palmserver.cz [27] a [28]	128
A.9 Konference, semináře, výstavy.....	128
A.10 Invex 2005 a nominace na Křišťálový disk [31].....	130
Příloha B Přílohy na DVD disku	133
B.1 Dokumentace.....	134
B.2 Obal	134
B.3 Propagace	134
B.4 Recenze	135
B.5 Video	135
Příloha C Dodatky	139
C.1 O systému GPS	139
C.2 Shrnutí situace na trhu.....	139
C.3 Cenové srovnání produktů na trhu.....	141
Literatura, odkazy:.....	142
Glosář	145

Seznam obrázků a tabulek

Obrázek 1 – GPS Navigátor – PDA s běžící klientskou částí aplikace	20
Obrázek 2a-b – GPS Navigátor – Průvodce pro zadání cíle (PC a PDA verze).....	21
Obrázek 3 – GPS Navigátor – Uživatelské rozhraní klientské části aplikace (PC a PDA verze)	21
Obrázek 4 – GPS Navigátor – Dialog pro řešení opuštění z trasy (PC a PDA verze)	22
Obrázek 5 – Bluetooth GPS přijímač.....	22
Obrázek 6 – GPS Navigátor – Část deníku Projektu v časové ose	23
Obrázek 7 – GPS Navigátor – Harmonogram Projektu	24
Obrázek 8 – GPS Navigátor – Celkové funkční schéma Projektu.....	25
Obrázek 9 – GPS Navigátor – Schéma komponent serverové části	27
Obrázek 10 – GPS Navigátor – Schéma komponent klientské části	28
Obrázek 11 – GPS Navigátor – Algoritmus funkce klientské části	29
Obrázek 12 – GPS Navigátor – Algoritmus funkce serverové části.....	29
Obrázek 13 – GPS Navigátor – Use Case serverové části	30
Obrázek 14 – GPS navigátor – Use Case klientské části	30
Obrázek 15 – GPS Navigátor – Sekvenční graf zpracování dotazu serverovou částí.....	30
Obrázek 16 – GPS Navigátor – Náznak Class Diagramu klientské části	31
Obrázek 17 – GPS Navigátor – PDA a mobilní telefon při testování.....	34
Obrázek 18 – GPS Navigátor – Příprava vozidla pro testování	34
Obrázek 19 – GPS Navigátor – Testování v terénu.....	34
Obrázek 20 – Prototypové CarPC AM3 (Škoda Auto) při testování	52

Obrázek 21 – SPS – schéma distribuované serverové části systému	55
Obrázek 22 – GPS Navigátor evo2 – komponentní model s propojením pomocí connection pointů	55
Obrázek 23 – SPS - jednoduchý klientský modul ve vozidle (fungující paralelně s GPS Navigátor evo2)	56
Obrázek 24 – SPS – Možnosti připojení klientů k serverové části systému.....	56
Obrázek 25 – GPS Navigátor evo2 – Podstavy klientské části a možné přechody mezi stavy	59
Obrázek 26 – GPS Navigátor evo2 – Uživatelsky přepínatelné stavy navigace a přechody mezi nimi	60
Obrázek 27 – Vestavěné navigační zařízení Škoda (Blaupunkt) řady DX	72
Obrázek 28a-b – GPS Navigátor evo2 pro PC v době po vítězství ve Škodě Auto	72
Obrázek 29a-d – GPS Navigátor evo2 pro CarPC s rozlišením 852x480 bodů	73
Obrázek 30a-c GPS Navigátor evo2 pro PDA.....	73
Obrázek 31a-b DINS pro PDA – mapa a schéma manévru	75
Obrázek 32a-b – DINS pro PDA – hledání cíle a stránka s možností stažení aktuálních dopravních dat	75
Obrázek 33 – Workforce-managementové řešení vycházející z navigace.....	77
Obrázek 34 – GPS Navigátor evo2 upravený pro sledování nebezpečných nákladů.....	78
Obrázek 35 – Nebezpečné náklady – kontextový graf informačního systému.....	78
Obrázek 36 – Nebezpečné náklady – ukázka webového rozhraní aplikace	79
Obrázek 37 – CAMNA – princip funkce	80
Obrázek 38 – Schéma systému CAMNA (ještě s původním názvem MMDMCS)	81
Obrázek 39 – CAMNA – napojení na informační systémy řízení letového provozu.....	81
Obrázek 40 – Mapa tras testování technologií GPRS (červeně) a GPS (zeleně a fialově) ..	82
Obrázek 41a-b – testování WiFi a signálu GPS na letišti Ruzyně (2003).....	82
Obrázek 42a-d – CAMNA – testování funkce systému na letišti Ruzyně (2004)	83
Obrázek 43a-d – Testování napojení systému CAMNA na systémy řízení letového provozu (2005)	84
Obrázek 44 – Schéma fleet managementového systému pro ZZS Praha (2004).....	85
Obrázek 45 – Menu speciální navigační aplikace pro hasičský záchranný sbor	86

Seznam obrázků a tabulek

Obrázek 46 – Navigace pro IZS – vozidlo HZS (České Budějovice) s první "ostrou" instalací	86
Obrázek 47a-h – Dynavix® Mobile 2005 v červenci 2005	88
Obrázek 48a-c – Dynavix® Mobile Manager	89
Obrázek 49a-i – Dynavix® Mobile 2005 - uživatelské prostředí verze 1.6 (duben 2006) ...	90
Obrázek 50a-c služba Dynavix® Live!.....	92
Obrázek 51 – zástupce PND zařízení.....	93
Obrázek 52 – Prototyp Dynavix® ICC se 7“ výklopným displejem	93
Obrázek 53 – GPS Navigátor evo2 na ICC při testování ve Škodě Auto.....	95
Obrázek 54a-d – vzhled a ovládání navigace pro ICC ve Škodě Auto (speciální ovladač).96	
Obrázek 55 – prototyp ICC s OS QNX.....	96
Obrázek 56a-b – Demo navigace pro Renault – testování v okolí Paříže, Renault TechnoCentre	99
Obrázek 57a-d – Ukázková ovládání navigace pro Renault (francouzština, vzhled, ovládání)	99
Obrázek 58a-d – Renault – vzhled aplikace.....	100
Obrázek 59 – Navigační systémy na různých platformách při prezentaci pro Volkswagen (2005).....	100
Obrázek 60 – projekt ICCA se zobrazeným modulem navigace a stále zobrazeným modulem weather clock (vpravo)	103
Obrázek 61 – Vrstvy v architektuře ICSM (zjednodušené schéma).....	103
Obrázek 62 – e-call – schéma systému	104
Obrázek 63 – navigace pro Český Mobil (Oskar) vzhled + prodejny v mapě.....	105
Obrázek 64 – Dynavix® Mobile – návrh ovládání.....	109
Obrázek 65 – Obal Dynavix Mobile 2005 ČR	112
Obrázek 66 – Logo Dynavix Mobile2005	118
Obrázek 67 – vzhled www.dynavix.com v dubnu 2006	119
Obrázek 68 – web www.teleinatix.cz v dubnu 2006	119
Obrázek 69 – Obálka letáku Dynavix® z podzimu 2005, náklad 10.000 kusů.....	120
Obrázek 70 – Výroba profesionálních fotografií pro reklamní kampaň.....	120
Obrázek 71 – “Teambuilding” v moravském vinném sklípku	121

Obrázek 72 – Stánek společnosti Telematix na konferenci Inteligentní transportní systémy (ITS) 2005.....	128
Obrázek 73 – Autor prezentuje na mezinárodní konferenci Inteligentní transportní systémy (ITS) 2005	128
Obrázek 74 – Autor přednáší na semináři o pilotním provozu RDS-TMC na půdě Ministerstva dopravy ČR	129
Obrázek 75 – Předseda představenstva přednáší na mezinárodní konferenci NavAge 06.	129
Obrázek 76 – konference NavAge 06 – expozice na přidružené výstavě.....	130
Obrázek 77 – Autor při jednání na CeBIT 2006 (příští rok zde plánujeme vlastní stánek)	130
Obrázek 78 – Nominace na Křišťálový disk na veletrhu Invex 2005 – vyhlášení výsledků, nominovaný exponát.....	131
Obrázek 79 – veletrh Invex 2005 – stánek Telematix Software, a.s.	131
Obrázek 80 – veletrh Invex 2005 – jeden z vítězů Křišťálového disku s (neoceněným) Dynavixem [®] pro tablet.....	131
Obrázek 81 – veletrh Invex 2005 – prototyp aftermarketové navigace na bázi Dynavix [®] ICC (výrobce HW Voipac)	132
Tabulka 1 – Srovnání produktů na trhu v časopise AutoHit 17/2005	126
Tabulka 2 – Cenové srovnání konkurenčních produktů k 10. 4. 2006. Ceny jsou velkoobchodní a bez DPH 19 %.....	141

Kapitola I Autor, team, společnost, projekt

Tato kapitola nastiňuje pozadí toho, kdo je autor a jaké jeho životní zkušenosti a zájmy ho dovedly do pozice, ve které nyní vystupuje.

Oddíl 1.1 Autor

Autor této diplomové práce (dále jen „Autor“) v roce 1996 začal podnikat jako živnostník v oboru poradenství v oblasti informačních technologií. Mezi hlavní činnosti jeho podnikání patřily: návrh řešení ICT infrastruktury, dodávky výpočetní, kancelářské a telekomunikační techniky a později ve stále větším rozsahu výstavba a správa počítačových sítí. V roce 1999 založil vlastní společnost s ručením omezeným (bez zaměstnanců).

Zkušenosti získané ve vlastní společnosti se ukázaly jako velice cenné při pozdější práci na projektu i při budování firmy, ať již šlo o zkušenosti s běžným provozem firmy (např. jednání s úřady či vedení účetnictví), ale také při jednání s klienty (včetně nutnosti aktivně komunikovat v angličtině či řešit problém s druhotnou platební neschopností).

Oddíl 1.2 Autor a Team

Teamem byla počátku skupinu studentů MFF UK, které svedl dohromady povinný předmět „Projekt“ (dále „Projekt“ s velkým P). Když se hledalo téma pro Projekt, jeden z budoucích členů teamu si vzpomněl na svůj nevyužitý GPS přijímač a napadlo ho navrhnout Projekt na téma „navigace“: GPS Navigátor.

Team je nutné chápat jako vývojový team. Autor byl na počátku řadovým programátorem, ale postupně se stal vedoucím teamu (až na krátkou přestávku). Protože však team fungoval interně na principu demokratického teamu, vedoucí funkce byla spíše organizační a reprezentační ve vztahu k okolí.

Protože Autor byl svým zaměřením spíše Delphista (Pascalista) a zbytek teamu byli programátoři v C/C++ (ve kterém se Projekt realizoval), postupem doby se dostal do pozice téměř „neprogramátora“ – řešil však různé úlohy, které při vývoji byly také nezbytné: testování, návrh UI, dokumentaci, grafiku, organizační činnosti atd.

Samotný team prošel také svým vývojem, počet členů kolísal od čtyř po šest členů (po přerodu ve firmu je dnes členů vývojového teamu cca deset). Samozřejmě se v průběhu této doby měnily i role jednotlivců uvnitř teamu.

Oddíl 1.3 Společnost Better Ways, s.r.o.

Cca jeden rok po ukončení Projektu na MFF jsme se jako team (v té době pěti členů) rozhodli, že založíme společnost s ručením omezeným, která nám pomůže produkt dotáhnout do komerční podoby a pomůže nám také při vyjednávání s investory a zákazníky. Autor se stal jednatelem této společnosti, staral se o její rutinní běh a dál pokračoval ve vedení teamu. Zároveň vedl jednání s klienty a potenciálními investory a snažil se zajistit spolufinancování vývoje.

Oddíl 1.4 Společnost Telematix Software, a.s.

Na konci roku 2002 byla uzavřena dohoda s další skupinou, kterou však nelze chápat jako čistě investorskou. Došlo k založení akciové společnosti Telematix Software, a.s., kde jsou od té doby vyvíjeny veškeré další aktivity. Autor se stal místopředsedou představenstva a dohromady s předsedou představenstva mají oprávnění za společnost jednat. Dále vykonává funkce ředitele společnosti. Pole působnosti v rámci firmy zahrnovalo v počátečních obdobích vše od účetnictví, podílu na návrhu systému (User Interface, funkcionalita atd.), tvorbu uživatelské dokumentace, testování, jednání s klienty až po správu obsahu webu.

Firma se z původních pěti zaměstnanců v roce 2003 rozrostla na 15 zaměstnanců v březnu 2006 (nepočítáme externisty jako grafik apod.). Zároveň ale firma využívá také zaměstnance sesterské společnosti Telematix Services, a.s., a celá skupina má dnes přes 20 zaměstnanců. Společnost se chystá k zásadní expanzi na evropský trh a k začátku dubna 2006 hledá dalších sedm zaměstnanců na nová pracovní místa. Těžiště práce autora se přesouvá k řízení společnosti, řízení obchodně-marketingové části firmy, jednání s významnými partnery apod. Stále se však podílí také na specifikaci vlastních produktů.

Oddíl 1.5 Projekt

V původní podobě byl projekt zamýšlen jako navigační systém pro turisty pracující s mobilním telefonem. Během několika prvních týdnů příprav se ukázalo, že tato myšlenka není realizovatelná. Z dostupných mapových podkladů a využitelného hardware jsme proto projekt definovali jako off-board¹ navigační systém pro řidiče, pracující na několika různých platformách (PDA, notebook apod.) a umožňující zpoplatnit navigaci také jako službu za jednotlivá použití – bez nutnosti platit jednorázově za mapu a aplikaci.

Protože se ukázalo, že mobilní operátoři, kteří se měli stát provozovateli navigační služby, nejsou na podobné služby technicky ani myšlenkově připraveni, cíle projektu se změnily. Cílem se stal navigační systém pro řidiče, umožňující současné využití dalších zábavních a informačních služeb na totožném hardwaru, především pak služeb telematických². Systém byl navržený jako modulární a umožňoval vznik mnoha aplikací, stavějících na podobných principech a využívajících totožné softwarové a hardwarové komponenty. Součástí celého návrhu se stala také serverová aplikace pro používání placených i neplacených informačních služeb z automobilů (ale principiálně i odjinud).

Vytvořený systém se stal jedinečným nejen pro možnost přizpůsobení různým zákazníkům včetně specifické funkčnosti (korporace, integrovaný záchranný systém, mass-market, automobilový průmysl aj.), ale i kvalitou vlastního navigačního enginu, který se v podobě navigačního softwaru Dynavix[®] Mobile 2005 stal nejocetovanější a nejlépe hodnocenou navigační aplikací v ČR. Dynavix[®] Mobile 2005 byl také první

¹ Mapy jsou uloženy mimo vozidlo (na serveru) a stahují se do vozidla podle potřeby.

² Dopravní telematika je obor, který využívá informační a komunikační systémy pro zlepšení dopravních procesů.

Kapitola I – Autor, team, společnost, projekt

navigační aplikací v ČR, která nabízela pro navigaci „100 %“ uliční a silniční sítě včetně čísel domů v některých městech.

Kapitola II Projekt na MFF

Tato kapitola popisuje vznik původní myšlenky Projektu, vznik teamu v jeho původní podobě a vývoj projektu až po ukončení Projektu na MFF.

Oddíl II.1 Projekt GPS Navigátor

II.1.1 Původní představa o Projektu

V rámci studia na MFF je jednou z povinností vytvoření „Projektu“, což je rozsáhlejší softwarové dílo, vznikající ve skupině 4 až 6 spolupracovníků. Ve volných vypsáných tématech nás nic neoslovalo a jeden z pozdějších členů přišel s nápadem, že by mohl k Projektu využít svůj přijímač GPS. Dostal nápad přenosné navigace pro turisty v mobilním telefonu. Tento nápad ve své obecné podobě byl na MFF schválen a vypsán k řešení. Projektu byl přidělen vedoucí z katedry softwarového inženýrství (KSI).

Postupně jsme vytvořili šestičlenný team a začali se pravidelně scházet. První schůzka proběhla v polovině října 2000. Postupně jsme se seznamovali s principem systému GPS a možnosti práce s ním. Hledali jsme vhodné přenosné zařízení včetně vývojového prostředí.

Začali jsme sběrem informací a analýzou problému. Brzo jsme zjistili, že není možné použít navigaci v mobilním telefonu, protože k žádnému v té době nešel připojit GPS přijímač. Telefony s vestavěnou GPS (tou dobou pouze značky Benefon) zase neměly otevřený operační systém. Jako vhodné prostředí pro testování se ukázalo PDA

s operačním systémem MS Windows for PocketPC 3.0 a s GPS přijímačem připojeným pomocí sériového portu.

Jak se později ukázalo, další slabinou v původní úvaze se staly neexistující mapy. Nad rastrovými mapami se nedaly vyhledávat trasy a vektorové mapy nebyly k dispozici ani pro řidiče (sít' silnic je zde přitom mnohem řídkší a lépe zmapovaná), natož pro turisty. Intenzivně jsme hledali alespoň nějakou mapu vhodnou pro navigaci. Nikdo neměl se systémy GIS, navigacemi ani digitálními mapami žádné zkušenosti. Začali jsme proto shánět informace o geodatabázích, práci s nimi a vhodných algoritmech a datových strukturách pro prostorové dotazy a hledání tras.

II.1.2 Realizovaná podoba Projektu

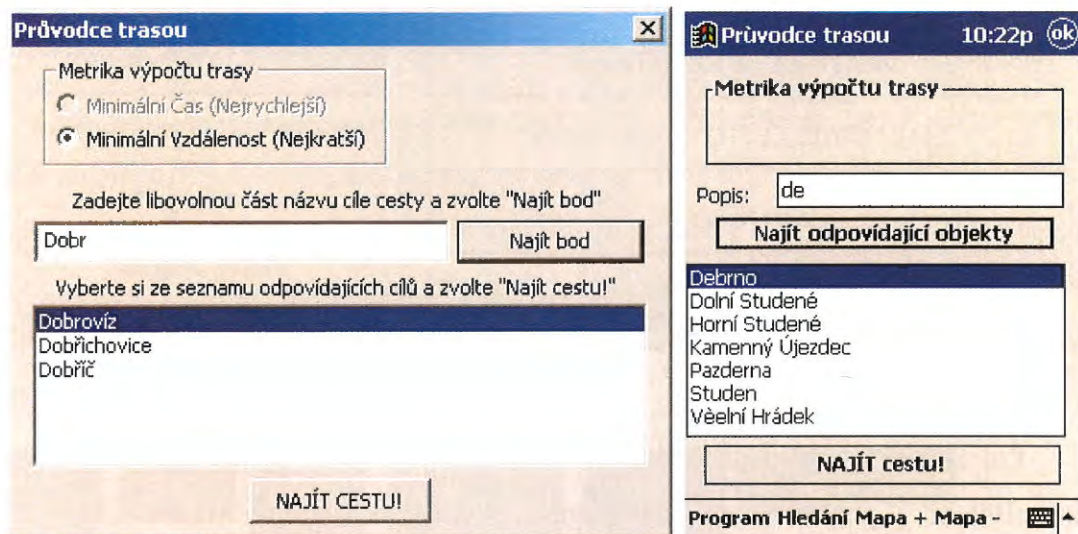
Po několika prvních schůzkách a prvních pokusech o získání dat a hardwaru pro realizaci Projektu vykrytalizovalo již celkem jasné a reálné zadání: levný navigační systém pro řidiče s architekturou typu klient-server, kde jednotlivé HW komponenty na straně klienta jsou využitelné i k dalším úkolům (mobilní telefon, PDA nebo notebook, GPS přijímač) a cena potřebného vybavení bude stále pouze zlomkem ceny běžně prodávaných profesionálních navigačních systémů od automobilek. Centrální uložení dat umožňovalo jejich snadnou aktualizaci, použití aktuálních dopravních dat a také možnost použít navigaci i „svátečním uživatelům“, pro které by byl příliš drahý nákup mapy v řádu tisíců korun. Celý systém měl vystačit se základním hardwarem a díky multiplatformnosti měl mít velké množství podporovaných zařízení.



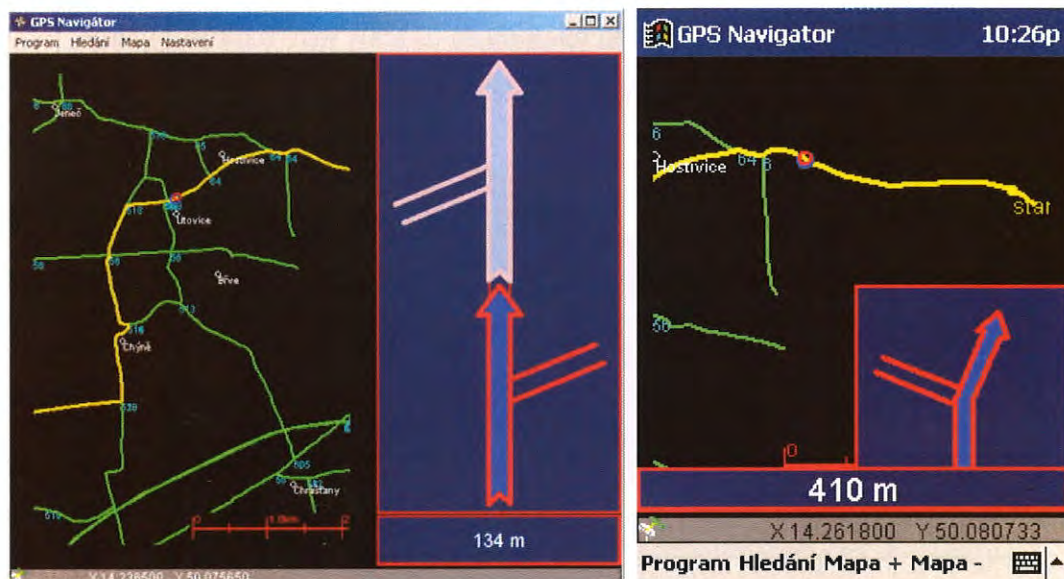
Obrázek 1 – GPS Navigátor – PDA s běžící klientskou částí aplikace

Na serveru měly být uloženy kompletní mapy, mělo se provádět hledání v databázích cílů, výpočty optimálních tras a měla se také připravovat mapa s okolím právě nalezené trasy.

Klientská část systému se skládala z mobilního telefonu pro zajištění datových přenosů mezi klientem a serverem (v té době bylo možné použít pouze připojení přes infraport a maximální rychlost činila 9,6 kbps), GPS přijímače a PDA (či notebookem) s vlastním softwarem, kde uživatel mohl vybrat cíl a po obdržení vypočítané trasy ze serveru byl systémem graficky po této trase naváděn. V blízkosti manévru byl upozorněn pípnutím na nutnost zjistit na displeji další manévry. Tak vznikl Projekt „GPS Navigátor“.



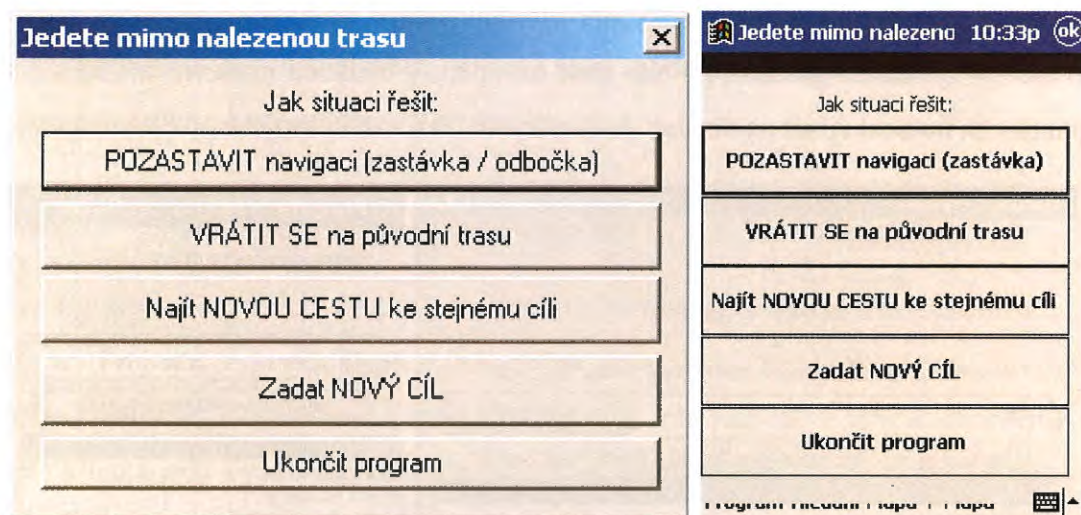
Obrázek 2a-b – GPS Navigátor – Průvodce pro zadání cíle (PC a PDA verze)



Obrázek 3 – GPS Navigátor – Uživatelské rozhraní klientské části aplikace (PC a PDA verze)

Systém byl optimalizován na minimalizaci nákladů na datové přenosy. A to nejen z důvodů snížení ceny, ale také z důvodů zkrácení doby nutné pro přenesení dat potřebných pro navigaci.

Po přenesení dat o trase do PDA a dokud se uživatel držel trasy, byl klient zcela autonomní. Po opuštění trasy byl uživatel dotázán na možnost řešení včetně možnosti připojit se k serveru a nechat si najít trasu z aktuální pozice.



Obrázek 4 – GPS Navigátor – Dialog pro řešení opuštění z trasy (PC a PDA verze)

Pro zjišťování aktuální pozice systém GPS nepostačoval, protože měl přesnost okolo 100 m. V počátcích práce na Projektu bylo však vypnuto vládou USA umělé zneřesňování a průměrná chyba GPS systému se cca 10x zmenšila. Pokusy s novým principem lokalizace pomocí mobilního telefonu se ukázaly jako naprosto marné, protože mimo města dosahovala nepřesnost systému i desítek kilometrů³.



Obrázek 5 – Bluetooth GPS přijímač

³ Tak je tomu dodnes – pokud je v dosahu telefonu pouze jedna BTS, poloha uživatele bude detekována v sektoru o 120° a vzdálenosti až 30 km. Ve městech lze dosáhnout přesnosti v řádu stovek a výjimečně i desítek metrů

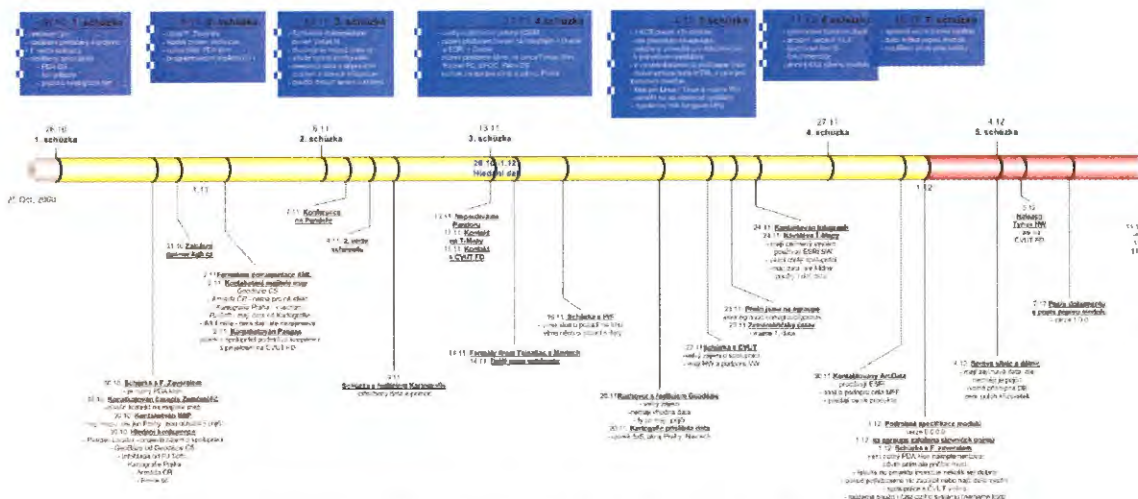
Došli jsme k závěru, že i přes zpřesnění systému GPS bude nutné použít systém zpřesnění pozice, který dokáže využít také další informace – např. informace o tvaru silniční sítě. Tento princip se nazývá map-matching.

Již v počátku byl do návrhu začleněn systém pro možnost zadávání aktuálních dopravních dat. Bohužel se ukázalo, že vhodná data v ČR nejsou k dispozici⁴. Jako zdroj jsme zkoušeli Český rozhlas, ÚAMK a Policii ČR.

Oddíl II.2 Průběh a řízení projektů

II.2.1 Zpřesnění specifikace, hrubý návrh

Na první schůzce v polovině října 2000 jsme určili princip řízení, který spočíval v pravidelných projektových schůzkách, na nichž se zjistil stav plnění úkolů a rozdělily se úkoly do další schůzky. Ze schůzky se vytvořil zápis, který sloužil zároveň jako seznam úkolů. Autor byl zvolen vedoucím Projektů a měl na starost přípravu schůzek a řízení projektu. Vedoucí z katedry naše schůzky navštěvoval pouze ve zlomových okamžicích (odhadem je navštívil 10x).



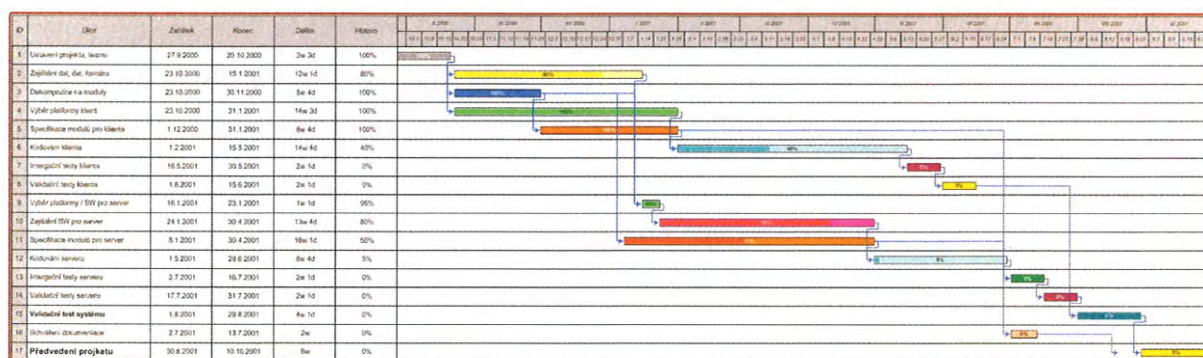
Obrázek 6 – GPS Navigátor – Část deníku Projektů v časové ose

Jako e-team jsme nejprve hledali prostředky pro teamovou spolupráci na dálku. Jako základní prostředek sloužil email – v nejvypjatějších obdobích přes něj proběhlo i

⁴ Vhodná data se v ČR objevila až v roce 2006.

hodně přes 1000 emailů měsíčně. Založili jsme FTP archiv, konferenci a společný web. To ale stále nepostačovalo k efektivní spolupráci. Místo konference jsme se vrátili k mailinglistu a po průzkumu dostupných nástrojů jsme začali používat místo FTP CVS (viz [1]) a pro podporu teamové práce server <http://www.egroupware.com>⁵.

Hned v úvodu jsme se dohodli, že se budeme snažit používat otevřené standardy, kde to jen bude možné. Také jsme se dohodli, že nejprve připravíme podrobný návrh systému a do té doby nezačneme Projekt realizovat. Postupně jsme se seznamovali s principy teamové práce, způsobem tvorby a rozsahu dokumentace. Vytvořili jsme interní předpisy pro způsob tvoření dokumentace, změnové řízení, plán zajištění jakosti, způsob kódování apod. Dále jsme vytvořili harmonogram Projektu.

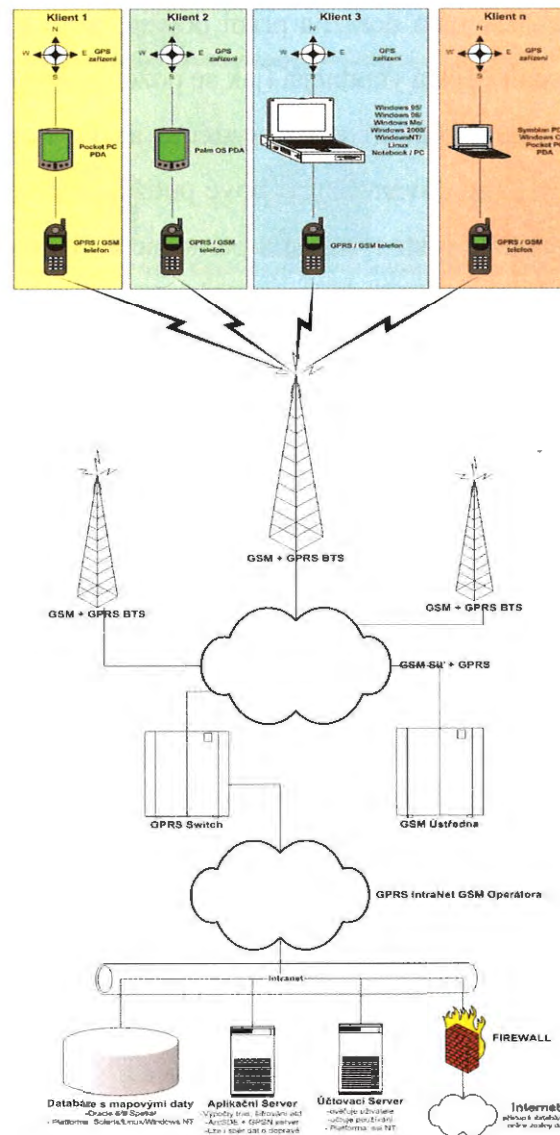


Obrázek 7 – GPS Navigátor – Harmonogram Projektu

V úvodu jsme se také pokusili analyzovat dostupnou konkurenci a zjistili jsme, že na našem trhu zatím podobný produkt není. V průběhu práce na Projektu jsme našli pouze jeden podobný projekt, a to německý Tegarón, ten však byl založený na posílání instrukcí do PDA pomocí SMS zpráv (není garantovaná doba doručení ani doručení jako takové) a nepracoval s mapou (díky malé kapacitě SMS).

Poměrně brzo jsme se také rozhodli, že Projekt budeme koncipovat jako multiplatformní, ale bez ztráty efektivního kódu – tedy budeme využívat množinu platformně závislých funkcí a všechny složitější funkce vytvoříme z této množiny – pro přenos na novou platformu tak postačí pouze transponovat tuto množinu platformně závislých funkcí a zkompilovat celý kód příslušným překladačem.

⁵ Dnes <http://www.yahogroups.com>



Obrázek 8 – GPS Navigátor – Celkové funkční schéma Projektu

II.2.2 Podrobný návrh systému

Po první etapě Projektu, která spočívala v analýze dostupných dat, hardwaru, vytvoření přesnější specifikace Projektu a vytvoření hrubého návrhu systému, jsme na začátku prosince 2000 začali specifikovat jednotlivé softwarové komponenty a jejich rozhraní, způsob jejich komunikace apod. Často jsme naráželi na závažné chyby v původním návrhu a museli jsme jej často měnit. Celkem jasně jsme tak pochopili, že je skutečně nutné promyslet návrh takto rozsáhlého Projektu do určité úrovně podrobnosti a tím předejít zbytečnému přepisování kódu. Ustanovili jsme funkce správce webu, dokumentace, změnového řízení, datových typů a čistoty zdrojového kódu.

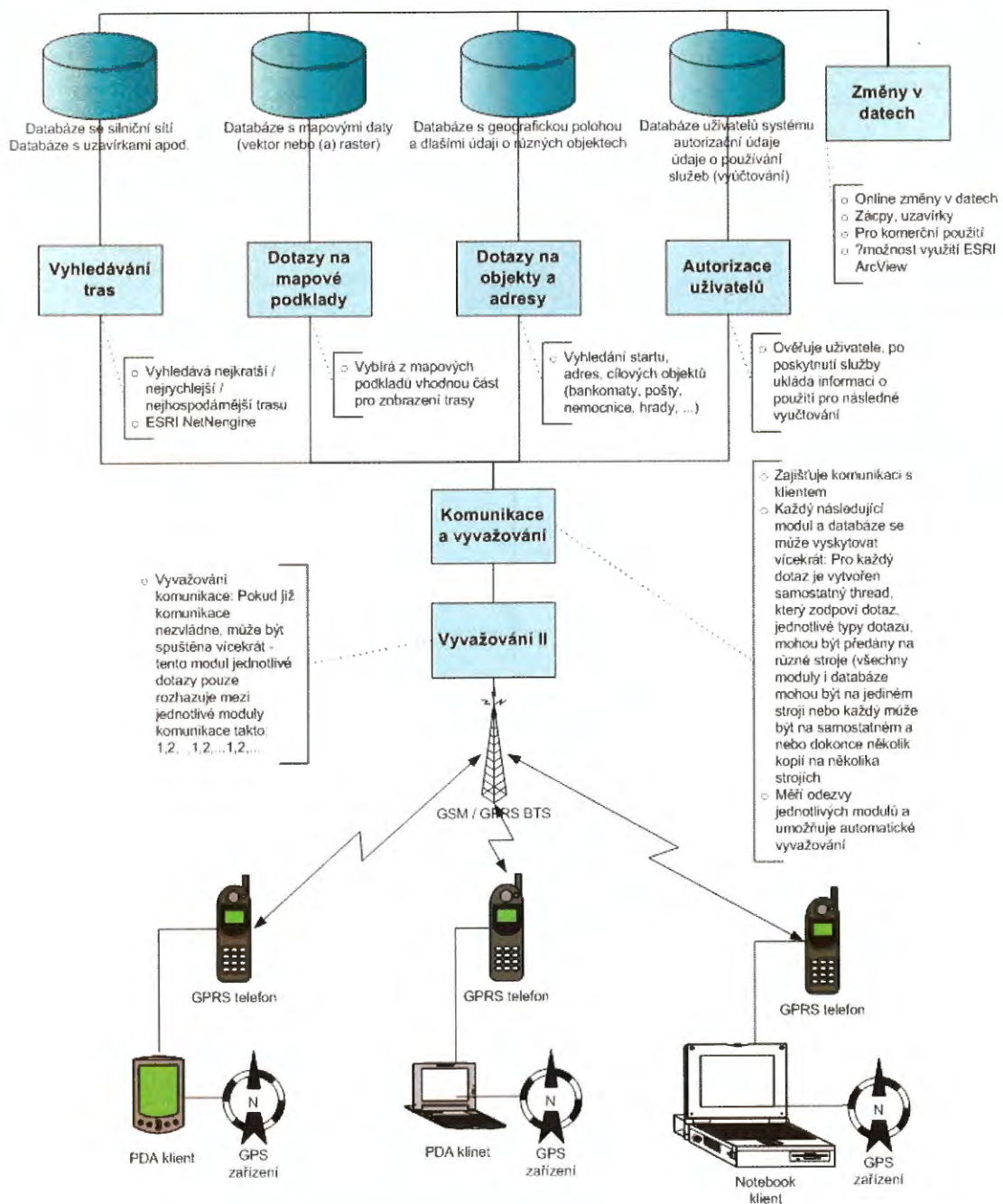
Teprve 22. února 2001 nám dorazila první použitelná data od Ředitelství silnic a dálnic, stále jsme ale hledali nějaká vhodnější (jak se později ukázalo, bohužel marně).

23. února 2001 jsme prohlásili návrh systému za již dostatečně rozmyšlený (s očekáváním, že se stejně při kódování objeví nové potíže, který si vynutí dílčí změny) a začali jsme kódovat jednotlivé části systému a pomocné utility (např. pro práci s mapou v nedokumentovaném formátu e00).

Rozhodli jsme se použít iterační proces, definovali jsme celkem tři postupné kroky, které rozdělily vývoj na tři etapy. Na konci každé z etap měl být funkční produkt v předem definované podobě. První iterace např. nezobrazovala žádnou mapu a hlasový výstup. Druhá iterace zahrnovala plně funkční produkt bez hlasového výstupu, ale mapa nezahrnovala nic jiného než trasu. Třetí iterace zahrnovala hotový produkt včetně hlasového výstupu a kreslení mapy.

Bylo připraveno několik schémat zachycujících rozdělení funkcí systému na moduly, jejich provázání, algoritmické zpracování vnějších podnětů apod. Pro každou část systému (server, klient, jednotlivé moduly obou částí) byly zpracovány dokumenty s detailním popisem funkce a rozhraní.

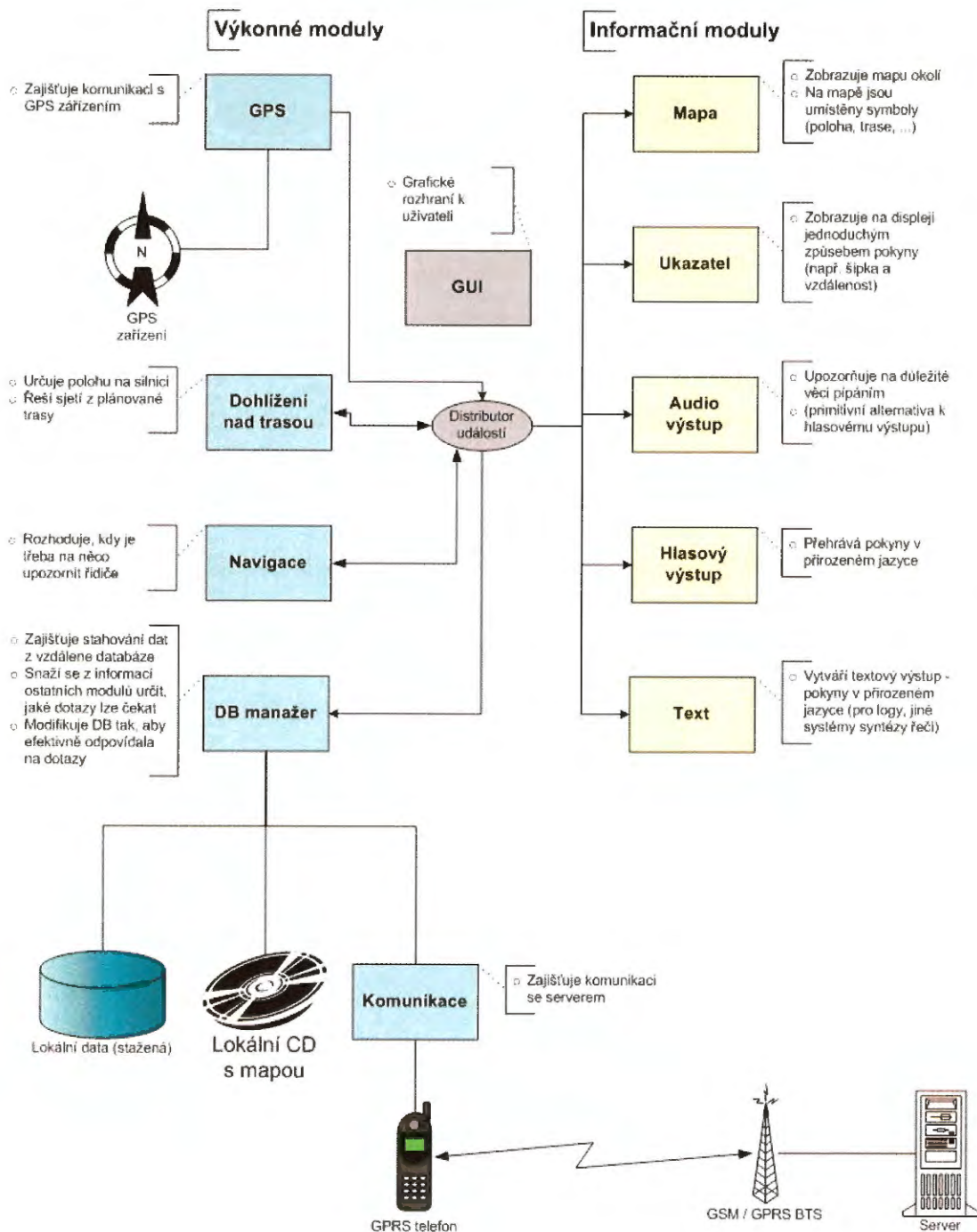
GPS navigátor - SERVER



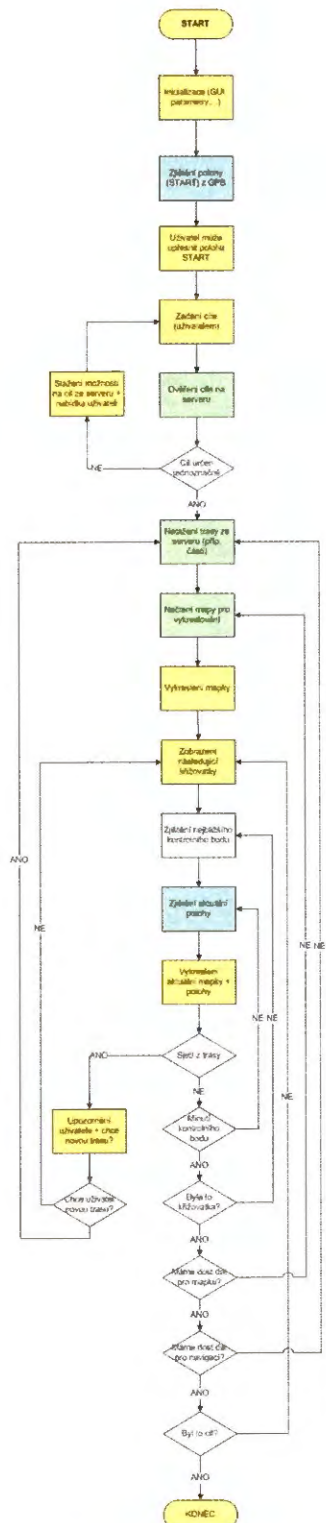
Strana 1

Obrázek 9 – GPS Navigátor – Schéma komponent serverové části

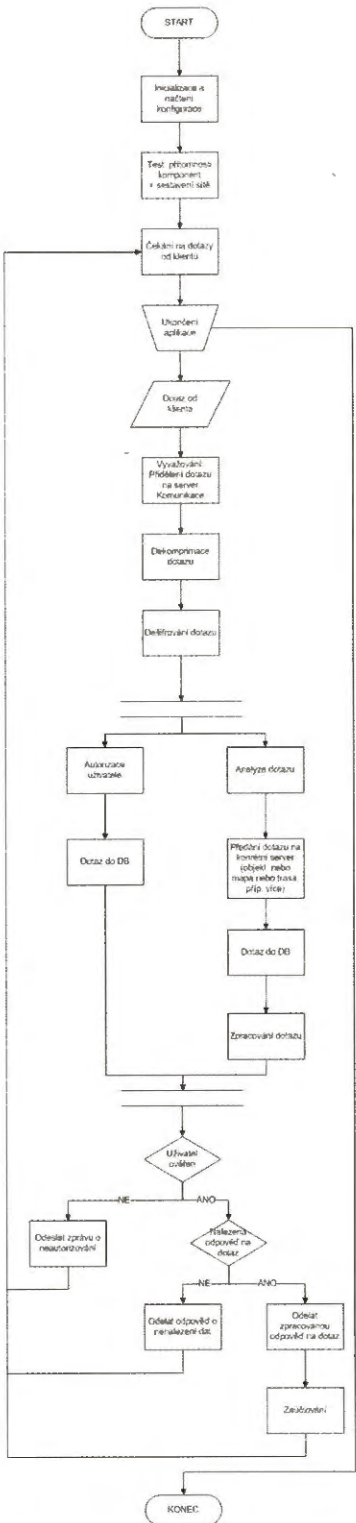
GPS navigátor - KLIENT



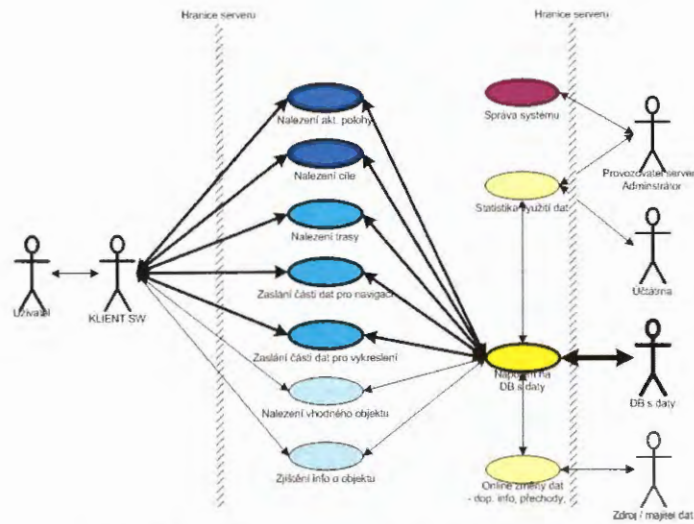
Obrázek 10 – GPS Navigátor – Schéma komponent klientské části



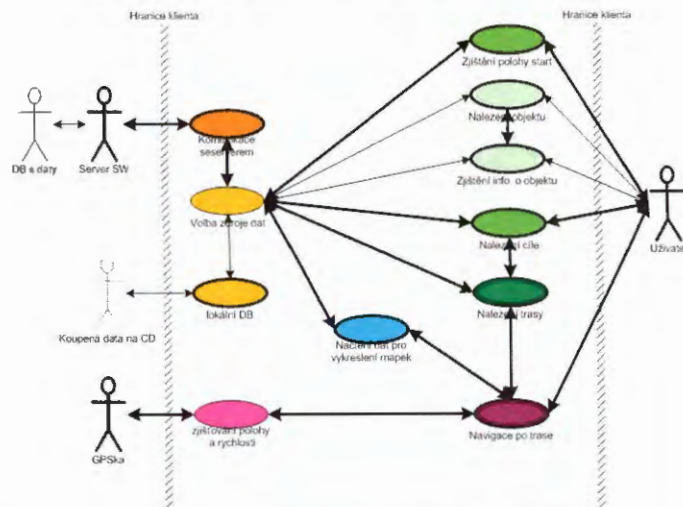
Obrázek 11 – GPS Navigátor – Algoritmus funkce klientské části



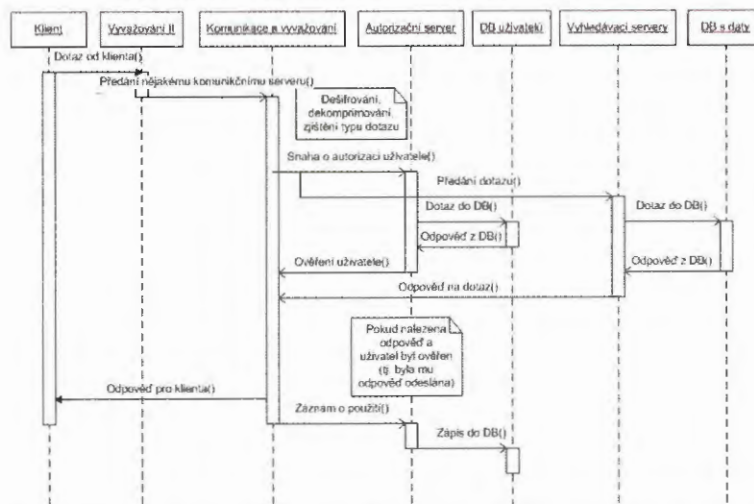
Obrázek 12 – GPS Navigátor – Algoritmus funkce serverové části



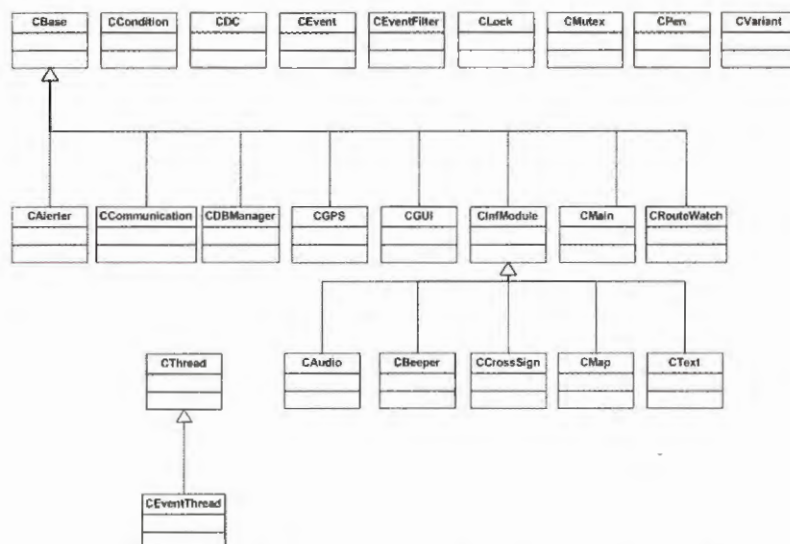
Obrázek 13 – GPS Navigátor – Use Case serverové části



Obrázek 14 – GPS navigátor – Use Case klientské části



Obrázek 15 – GPS Navigátor – Sekvenční graf zpracování dotazu serverovou částí



Obrázek 16 – GPS Navigátor – Náznak Class Diagramu klientské části

II.2.3 Kódování

Od konce února 2001 začaly práce na kódování Projektu. Týdenní až čtrnáctidenní rytmus schůzek se nezměnil. Souběžně se ještě upřesňoval návrh systému, ale už začaly vznikat některé části systému – zejména takové, které pracovaly s rozhraními (komunikační moduly, čtení z GPS apod.). Intenzivně se pracovalo na zkoumání získaných mapových vzorků a jejich zpracování.

V této době se také začala více rýsovat spolupráce s ČVUT, dopravní fakultou, (dále jen FD) která měla možnost částečně finančně a materiálně podpořit náš Projekt z rozpočtu vlastního projektu, který získala od Škody Auto. Dohodli jsme se na spolupráci s příslibem prezentace výsledků Škodě Auto a Volkswagenu oplátkou za podporu projektu (FD by prezentace takového řešení pomohla obhájit jejich vlastní projekt před Škodou Auto). Pro nás takový závazek znamenal naopak velice zajímavou možnost budoucího uplatnění projektu, jenž byl původně více zaměřen na mobilní operátory.

Jedna z prvních hotových částí byla utilita pro sběr GPS dat a modul umožňující místo skutečné GPS použít takto nasbíraná data. Význam tohoto prostředku bylo podstatné zjednodušení a zrychlení vývoje, kdy kdokoliv mohl v simulovaném průjezdu po „nasbírané“ trase ověřit funkčnost dalších částí systému bez nutnosti provést skutečné testování v terénu.

Na počátku dubna 2001 se nám podařilo vypůjčit si krátkodobě od společnosti Compaq první PDA. Pro partnery Projektů jsme připravili webové stránky (viz [2] a [3]), kde mohli sledovat vývoj Projektů. Snažili jsme se je aktivně informovat o dění v Projektu, aby měli nadále zájem nás podporovat.

Koncem dubna probíhaly první testy jádra klientské části systému na PDA i v emulátoru PDA a definitivně jsme přešli k používání CVS pro změnové řízení. V květnu proběhla realizace dalších modulů. Jádro bylo zásadně upraveno, takže vznikl jednotný kód pro všechny podporované platformy (do té doby probíhal vývoj na různých platformách odděleně).

V červnu již vznikly a byly otestovány moduly, které vytvářely uživatelské rozhraní a vlastní logiku navigace. Zároveň pokračoval detailní návrh serverové části systému. Rozhodli jsme se (pro urychlení vývoje) nejprve udělat systém jako monolitní a až dodatečně jej rozdělit na serverovou a klientskou část, mezi které budou vloženy komunikační moduly. Toto rozhodnutí nás však při dokončování stálo podstatně více času, než jsme očekávali. Především se tak stalo proto, že se často opomínaly řešit situace, kdy data nejsou v klientské části k dispozici v rozumném čase nebo kdy pro daný typ dotazu nebudou bez zvláštního datového přenosu na klientské části k dispozici vůbec.

O našem Projektu také vyšel první článek v časopise *Zeměměřič 6+7/2001* [4]. Od článku jsme si slibovali nabídky ke spolupráci.

V období prázdnin se práce (jak se dá v tomto období očekávat), dost zpomalily. Připravoval se protokol pro komunikaci klient/server vystavěný na univerzálním jazyce pro Geografii GML – *Geography Markup Language* (viz [5]). Kvůli požadavkům Škody Auto bylo nutné i zbytek protokolu navrhnout v XML. Později se ukázalo, že to je v přímém rozporu se snahou minimalizovat datové přenosy, a bylo nutné přidat kompresi datových přenosů – ale i samotné parsování XML dat v prostředí PDA znamenalo neúměrné zatížení CPU a zbytečné prodlevy. Navíc se objevil další vážný problém – všechna získaná data byla v souřadném systému S-JTSK (tzv. Křovákovo zobrazení – viz např. [7]) místo proklamovaného WGS84 (viz např. [6]), který používají GPS přijímače. Bylo nutné provést konverzi map nebo dat z GPS do druhého ze souřadných systémů. Ukázalo se, že konverze není snadná a dokonce ani veřejně známá (dostatečně přesná metoda). Tento problém dost zpomalil další vývoj, ale nakonec se ho podařilo vyřešit.

Ke konci prázdnin se zdálo, že je ještě šance Projekt úspěšně odevzdat v termínu (12. 9. 2001) – tedy po cca roce práce. Od konce srpna se pracovalo opravdu velice intenzivně. Podařilo se dosáhnout funkčnosti plánované druhé iterace projektu, která znamenala plně funkční produkt. S třetí iterací jsme pro odevzdání Projektu na MFF vůbec nepočítali. Začalo velice intenzivní testování, které odhalilo řadu dílčích problémů. Protože jsme však neměli PDA pro testování, rozhodli jsme se koupit si jej pro potřeby Projektu ze svého – bohužel vlivem výpadku dodávek jsme ho získali pouhých pět dní před odevzdáním Projektu. Ve stejný den se ukázalo, že data od firmy CEDA, která jsme chtěli použít, nejsou vhodná, a vrátili jsme se k datům od ŘSD. V tento den se také podařilo zprovoznit první verzi serveru. Testovalo a opravovalo se naplno, vývoj postupoval velkými skoky, dílčí testy dopadaly dobře – zdálo se, že je šance Projekt skutečně odevzdat, byť ne v ideálním stavu – často se proto problémy řešily co nejrychleji za pomoci záplat místo důkladných oprav. Dokončovala se také dokumentace. I přes nonstop práci na Projektu a obrovskému nasazení se Projekt nepodařilo v termínu dokončit a odevzdat.

II.2.4 Finalizace Projektu

Po neúspěšném odevzdání jsme od druhé poloviny září 2001 pokračovali provedením interních školení v používání C/C++ a STL (viz [8]), věnovali jsme se zefektivnění kódu a odstranění záplat, které jsme napáchali ve snaze Projekt rychle odevzdat.

Postupně se podařilo vyřešit všechny vážné problémy, které se řešit dlouhodoběji nedařilo (např. problém s rozdílnou interpretací Unicode řetězců pod Windows a pod PocketPC platformami).

Některé části byly sjednoceny, zjednodušeny či zásadně přepracovány – většinou šlo o zjednodušení závislosti tříd a sjednocení kódu pro různé platformy.

Od poloviny října jsme se věnovali intenzivnímu a systematickému testování. Větší pozornost se také věnovala dokumentaci. Ačkoliv jsme se již dříve dohodli na použití nástroje Doxygen (viz [9]), který z komentářů ve zdrojovém kódu automaticky generuje značnou část programátorské dokumentace, popisky v kódu nebyly dostatečné a bylo nutné se jim více věnovat a sladit podrobnost, formu a rozsah dokumentace od různých

autorů. Dokončovala se také dokumentace, která se automaticky negeneruje – např. se aktualizovaly popisy modulů, které se v předešlém období změnily proti původní představě.



Obrázek 17 – GPS Navigátor – PDA a mobilní telefon při testování



Obrázek 18 – GPS Navigátor – Příprava vozidla pro testování
(všimněte si GPS přijímače sevřeného sklem okna do rámu dveří – externí anténu jsme neměli)



Obrázek 19 – GPS Navigátor – Testování v terénu

Na druhý pokus se nám v prosinci 2001 podařilo Projekt úspěšně odevzdat a obhájit, ačkoliv v něm bylo stále ještě několik drobných chyb. Samozřejmě ani tentokrát se to neobešlo bez zvýšeného úsilí při dokončovacích pracích. Nechali jsme si ale poslední tři týdny již pouze na doladování, testování a dokončování dokumentace, a proto se tentokrát podařilo produkt zkompletovat, odladit a skutečně odevzdat.

Oddíl II.3 Organizační úlohy

V této etapě sice ještě žádná společnost nebyla založena, ale přesto jsme se již museli potýkat např. s rozpočtem Projektu a jednáními o potřebném vybavení. Pro vývoj jsme potřebovali mobilní telefon, auto, GPS, PDA a také data. Mobil, auto a GPS jsme už k dispozici alespoň někteří měli. Data se nám podařilo zapůjčit a PDA jsme nakonec zainvestovali ze svého.

II.3.1 Získání potřebného hardwarového vybavení

Při pokusu o získání vývojové⁶ SIM karty Radiomobily (sít' Paegas⁷) pro snížení nákladů na testování jsme byli odkázáni na FD, kde takové SIM karty měli k dispozici. Setkání s FD se ukázalo z dnešního pohledu velice důležité, protože později z této spolupráce vznikla společnost Telematix Software. FD nám dokázala (konkrétně Doc. Dr. Ing. Miroslav Svítek) vyjít vstříc a kromě zmíněné SIM karty nás podpořila ještě finanční dotací ve výši cca 30.000 Kč, která pokryla náklady na pořízení PDA, náklady na datové přenosy atd. – byť až nějakou dobu po ukončení projektu na MFF a výměnou za prezentaci našich výsledků zástupcům automobilek Škoda a Volkswagen.

Samotné PDA jsme získali po jednáních se společností Compaq za zvýhodněných podmínek.

⁶ Karta určená pro vývojáře s nastaveným měsíčním kreditem

⁷ Dnes T-Mobile.

II.3.2 Získání mapových podkladů

Mapové podklady jsme se snažili získat z více zdrojů. Několikrát jsme jednali s Vojenským topografickým ústavem (VTOPI) v Dobrušce, jejichž mapy nebyly pro náš zamýšlený systém ideální, ale jinak velmi zajímavé. Problémem bylo nekompletní pokrytí ČR (včetně chybějící Prahy, což by znesnadňovalo také vývoj aplikace) a další problémem by vznikl také při jejich pozdějším komerčním využití. Jednali jsme dále se společnostmi Geodézie a Kartografie, Institutem městské informatiky Praha (IMIP), Českým ústavem zeměměřičským a katastrálním (ČÚZK), či portálem atlas.cz, kde se nám často dařilo získat vzorky, ale opět nešlo o vhodná data. Dozvěděli jsme se (např. při konzultacích se Škodou Auto, Přírodovědeckou fakultou a časopisem Zeměměřič), že i profesionální automobilové navigace stále čekají na vhodnou navigační mapu České republiky. Výrobci těchto map v Evropě (i celosvětově) byli pouze dva (Teleatlas, Navtech⁸), ale mapu ČR zatím neměl ani jeden.

Nejlepšími dostupnými daty disponovala v ČR v ten okamžik Silniční databanka Ostrava, což je pobočka státní organizace Ředitelství silnic a dálnic. Po delším naléhání se nám podařilo získat digitální vektorovou mapu silnic I. až III. třídy na okresech Beroun a Praha-západ.

Před dokončením Projektu jsme získali ještě velmi slibný vzorek dat od firmy CEDA. Po jeho konverzi do souřadného systému WGS84 (viz [6]) se ale ukázalo, že neobsahuje žádné informace kromě geometrie ulic, takže pro navigaci nebyl vhodný.

II.3.3 Získání vývojových nástrojů

Vývojové prostředky se nám podařilo získat od společnosti ArcData, která nám zapůjčila nástroje pro práci s geodatabázemi (ESRI ArcSDE) a pro vyhledávání tras (ESRI NetEngine) z portfolia firmy ESRI (největšího světového producenta GIS aplikací). Tento software ale nevyhovoval našim potřebám a vyhledávač tras jsme vypracovali vlastními silami efektivněji.

⁸ Dnes Navteq

Vhodný nástroj pro vyhledávač tras jsme zkoušeli získat také u firmy Chaps, která produkuje software pro vyhledávání vhodných spojů veřejné dopravy (vlaky, autobusy, MHD apod.). Zde jsme se na spolupráci nedohodli.

Další nástroje měla firma T-Mapy, která zájem o spolupráci měla, ale nakonec jsme nenašli žádný konkrétní způsob vzájemné spolupráce.

Společnost Oracle nám zapůjčila pro testování Spatial-cartridge k databázi Oracle8⁹. Ani tu jsme nakonec nepoužili, protože jsme dokázali využít volně dostupné databáze a zavést nad nimi systém prostorového indexu, který byl pro naše potřeby vhodnější.

Od společnosti Karpo se nám podařilo získat web-hosting včetně hostování CVS serveru.

Pokusili jsme se také kontaktovat firmy, které vyvíjely konkurenční software (PJSoft Infomapa, Paegas Locator, Tegarón Scout, mapy.atlas.cz atd.) a nabídnout jim spolupráci. Ta byla někdy deklarována, ale nikdy nebyla naplněna či byla odmítnuta rovnou, protože náš projekt často přímo konkuroval produktům těchto společností.

Většinou jsme se spoléhali na volně dostupné nástroje a vlastní výtvořky.

II.3.4 Pokusy o nalezení provozovatele systému

GPS Navigátor byl navržen tak, aby se mohl stát masovou službou pro běžné spotřebitele. Vzhledem k využití (a generování) datových přenosů v mobilních sítích a již vyřešenému účtovacímu systému jsme měli představu, že ideálním provozovatelem našeho systému by se měl stát mobilní operátor. Šlo o vhodnou službu, která dokázala (ve své konečné komerční podobě) využít rychlé datové přenosy v právě připravovaných sítích UMTS nebo rychlé datové přenosy v sítích GSM (GPRS, EDGE). Proto jsme se orientovali na jednání s operátory a výrobci infrastruktury pro mobilní sítě (Nokia, Motorola, Nortel Network, Radiomobil, Eurotel). Na podobná jednání jsme však nebyli vůbec připraveni – kromě toho, že k nám zástupci těchto společností přistupovali vždy jako k čistým amatérům, ukázalo se také, že projekt předběhl svoji dobu a my jsme nedokázali přesvědčit žádnou z firem o tom, že je projekt perspektivní a aby jej v této fázi financovala.

⁹ Nástroj pro ukládání prostorových dat a práci s prostorovými dotazy

Oddíl II.4 Vývoj softwaru, nástroje atd.

K vývoji jsme používali rozdílné vývojové nástroje pod různými platformami. To způsobovalo značné komplikace. Dost dlouho trvalo, než se nám podařilo najít takovou kombinaci nástrojů a hlavně postupů, jak udržovat kód pro jednotlivé platformy pohromadě v rámci společného zdrojového kódu. Naučili jsme se při tom postup, jak vytvářet multiplatformní kód, který lze s poměrně malou námahou přenášet na další platformy. Tato znalost dnes patří k ceněným devizám naší firmy.

Základem práce se stala efektivní spolupráce v teamu. Velmi dlouho jsme hledali vhodný nástroj pro sdílení zdrojového kódu pro e-team – tedy tým pracující na projektu z různých míst. Nástroj musel také řešit změnové řízení. Po pokusech s FTP jsme přešli na sofistikovaný a oblíbený nástroj pro změnové řízení, kterým bylo CVS (*Concurrent Version System* – viz např. [1]), který jsme s úspěchem používali ještě nějakou dobu po opuštění fakulty.

Pro vývoj na jednotlivých platformách jsme používali dostupné překladače: na Linuxu *gcc* (viz [11]), pro Microsoft Windows jsme používali *Microsoft Visual C++* (viz [12]) a pro vývoj na PDA pak *Microsoft Embedded Visual C++* (viz [13]). Zkoušeli jsme nástroje i pro Palm a pro EPOC¹⁰, ale tyto větve jsme nakonec nerealizovali.

Pro psaní efektivního kódu jsme používali STL (*Standard Type Library* – viz [8]). Bylo poměrně obtížné najít implementaci STL, která fungovala pod všemi námi používanými platformami. Nakonec se to podařilo.

Dlouhou dobu jsme se snažili udržovat programátorskou dokumentaci v co nejlepším stavu – šlo o popisy jednotlivých modulů včetně rozhraní. Při živelných etapách vývoje se stálé změny dokumentace ukázaly jako neefektivní (neustálé přepisování dokumentace při častých změnách kódu stálo hodně času) a někteří programátoři dokumentaci přestali udržovat ve stavu konzistentním se zdrojovým kódem. Velice jsme proto ocenili nástroj pro automatické generování programátorské dokumentace z komentářů se speciálním formátováním přímo ve zdrojovém kódu. Nyní stačilo komentovat kód a dokumentaci bylo možné kdykoliv vygenerovat pomocí nástroje Doxygen (viz. [14]).

¹⁰ Předchůdce Symbianu

Oddíl II.5 **Financování**

Z MFF jsme při zahájení Projektu získali příslib investice v řádu několik set dolarů. V té době ale bylo potřebné vybavení asi o řád dražší. Nakonec jsme byli nuceni investovat do Projektu ze svého. To nebylo pro studenty vůbec snadné. Hledali jsme různé možnosti, jak Projekt financovat z jiných zdrojů. Bylo to velice obtížné a podařilo se to vlastně až z prostředků od FD, které jsme dostali několik měsíců po dokončení projektu.

Tento stav nepovažuji za dobrý, a to i přesto, že nás donutil k vysoké aktivitě na poli hledání partnerů. V podobné situaci by měla zázemí poskytnout přímo MFF nebo by měla být schopna a ochotna modifikovat zadání tak, aby se Projekt dal dokončit bez chybějícího vybavení.

Zčásti nám fakulta poskytla softwarové vybavení a možnost v laboratořích pracovat na vývoji. K realizaci Projektu však bylo nezbytné zajistit ještě:

- Mapové podklady
- Speciální softwarové nástroje
- Mobilní telefon
- PDA a notebook
- GPS
- Prostředky na datové přenosy
- Prostředky na testování v terénu (testy v autě)

Mapové podklady a softwarové nástroje se nám podařilo získat na zápůjčku zcela zdarma. Notebook a GPS jsme v teamu alespoň v jednom exempláři vlastnili. Mobilní telefony jsme také měli, ale bez potřebného infraportu – pro několik z nás to bylo motivem k nákupu nových telefonů.

Největším problémem zůstal nákup PDA, které v té době stálo řádově 30.000 Kč. Podařilo se nám vypůjčit si krátkodobě PDA a nakonec jej i získat za speciální cenu přímo od výrobce – společnosti Compaq¹¹. Přesto tato investice byla pro studenty opravdu velice nepříjemná.

¹¹ Dnes součást Hewlett Packard

Také náklady na datové přenosy byly značné (v té době byly mnohem dražší než dnes). Časem se nám díky spolupráci s FD podařilo získat vývojovou SIM kartu od společnosti Radiomobil¹² a tím náklady na přenosy minimalizovat.

Náklady na testování v terénu díky autu autora znamenaly pouze náklady na pohonné hmoty. V celkovém rozpočtu Projektu šlo ale také o nezanedbatelnou položku.

Celkové náklady na vybavení a testování se vyšplhaly k 30.000 Kč. Z FD se nám po dokončení projektu v jeho druhé iteraci podařilo získat právě tento obnos jako odměnu za prezentaci funkčního projektu zástupcům firem Škoda Auto a Volkswagen – která však proběhla až několik měsíců po odevzdání Projektu. Nebýt této šťastné náhody a skutečnosti, že členové teamu byli schopni prostředky do Projektu investovat bez jistoty, že je dostanou zpět, byla by realizace Projektu v zamýšlené podobě v podstatě vyloučená.

Oddíl II.6 Personalistika

V této etapě byla sestava teamu daná od počátku vývoje až do dokončení Projektu a ani se nemohla měnit. Vzhledem k šesti členům v teamu byla i vnitřní struktura víceméně plochá. Team pracoval na principu demokratického teamu a vedoucí měl hlavně organizační úlohu a zastupoval team na jednáních s partnery.

Uvnitř teamu se rozhodování dělo obvykle hlasováním. Kromě vedoucího jsme měli stanovené funkce správce webu, správce dokumentace, správce konfiguračního řízení, správce datových typů a správce čistoty zdrojového kódu, který měl na starost kontrolovat především efektivitu a dodržování dohodnutých konvencí.

Oddíl II.7 Pokračování projektu

Popisovaná etapa skončila zároveň s úspěšným odevzdáním Projektu na MFF. Před námi se v ten okamžik otevíraly v zásadě jen dvě možnosti:

- vývoj zastavit
- ve vývoji jakkoliv pokračovat

¹² Dnes T-Mobile

Chvilku jsme si odpočinuli od hektického vývoje a po krátké přestávce jsme se jednomyslně rozhodli ve vývoji pokračovat. Mezi hlavní důvody patřilo to, že nás Projekt velice bavil a zdálo se nám škoda již hotovou práci „odepsat“.

Oddíl II.8 Zhodnocení

II.8.1 Zkušenosti

Projekt se stal velice cennou zkušeností. Kromě toho, že jsme našli velice zajímavé téma, které nás oslovilo a kterým se zabýváme dodnes, tak nám hlavně prakticky ukázalo, jak funguje vývoj softwaru v teamu se všemi klady i zápory, které jsou s takovou spoluprací spojeny. Hodně při tom záleží na zvoleném tématu, na personálním složení (které je víceméně náhodné) a také na roli vedoucího z řad vyučujících. V našem případě byla jeho role poměrně malá. Z dnešní perspektivy se domnívám, že to byl jeden z důvodů, proč se nám nepodařilo dokončit Projekt hned v prvním termínu. Na druhou stranu nás značná autonomie naučila lépe chápat samotné řízení – jak kladné, tak záporné zkušenosti se ukázaly jako velice cenné.

II.8.2 Cílená výchova řídicích pracovníků

Pro praktický rozvoj studentů, kteří se chtějí věnovat spíše řízení vývoje než samotnému programování, by dle mého názoru, prospělo, kdyby samostatně takovýto Projekt museli vést. Důležité je i to, že si vedoucí nutně uvědomí, že na jeho řízení je závislý úspěch celého Projektu (podobně jako v realitě). Samozřejmě „supervize“ teamu je nutná – ale spíše by se měla soustředit na roli vedoucího a řízení Projektu než na celý team.

Dál by bylo velice zajímavé získat také praxi při práci na ještě větším Projektu. Není asi nutné takový Projekt přímo realizovat, ale v praxi se seznámit s jeho průběhem, nástroji a postupy používanými pro řízení vývoje, spolupráci, dokumentaci, změnové řízení atd. Velice zajímavé by bylo, kdyby několik studentů absolvovalo praxi v různých reálných teamech (firmách) a dokázali si pak zkušenosti vyměnit – popsat situaci, nástroje, zhodnotit klady a zápory. Bude obtížné pro takovou spolupráci získat

společnosti, které by takto odhalovaly část svého know-how, ale na druhou stranu by zase mohly získat přístup ke kvalitním absolventům, které by mohly otestovat a v případě spokojenosti jimi také pokrývat svoji personální poptávku, která v IT sektoru dlouhodobě převyšuje nabídku.

II.8.3 Podpora Projektů ze strany MFF

Dalším aspektem je, zda u Projektů, kde to má smysl, poskytnout studentům buď finanční prostředky (samozřejmě na základě připraveného rozpočtu a včetně finálního vyúčtování), nebo zajistit potřebné vybavení přímo fakultou. Pro budoucího manažera byla ale na druhou stranu velice cenná zkušenost, kdy si prostředky a data pro vývoj musel zajistit sám – shánět informace o dodavatelích, osobně s nimi jednat atd. Musím podotknout, že záštita vývoje Projektů pod hlavičkou fakulty významně zjednodušuje vyjednávání a většina firem nám byla ochotna poskytnout pomoc zcela zdarma, byť na omezenou dobu nebo např. poskytnout data pouze pro omezené území (které ovšem zcela postačovala pro Projekt v nekomerční podobě).

Ideálním stavem by také bylo, kdyby na fakultě působil zkušený manažer, který by vedoucím Projektů radil při tvorbě obchodní strategie a vyjednávání s budoucími partnery (dodavatelé, odběratelé, zákazníci, investory). Pro studenty bez zkušeností z komerčního prostředí je toto snad nejtěžší a nejnáročnější část Projektů, pokud ho chtějí realizovat i v komerčním prostředí. Pro řídicí pracovníky jde opět o nesmírně cenné zkušenosti, které při své práci nutně musí znát. Cesta pokusů a omylů je v této oblasti velice riskantní, protože zásadně ovlivňuje budoucnost Projektů a také rozhoduje o podmínkách, za nichž se teamům podaří zhodnotit úsilí vložené do Projektů. Pochybení při vyjednávání může vyústit v „krádež myšlenky“, podepsání nevýhodných smluv apod. Nevhodná volba strategie může vést k úplnému nezdaru Projektů. Dobré by také bylo, kdyby manažer nutil vedoucím Projektů k sestavení business plánu, identifikaci rizik, sestavování rozpočtu a dalším nezbytným činnostem, které v akademickém světě nebývají běžné a většinu absolventů na řídicích pozicích tyto vědomosti poté scházejí.

II.8.4 Důvody nedokončení Projektů v původním termínu

To, že se Projekt nepodařilo stihnout včas, přikládám těmto okolnostem:

- Včas se nepodařilo zajistit vhodné mapové podklady – zpětně musím konstatovat, že vynaložené úsilí bylo maximální a asi nebyla cesta, jak data získat dříve.
- Včas se nepodařilo zajistit hardware pro testování – zde bych předpokládal větší pomoc fakulty. Nakonec jsme si potřebné vybavení koupili ze svého. Shodnou okolností se nám nakonec podařilo sehnat finance, kterými jsme nakonec náklady na PDA pokryli. Do nákladů nepočítám nové mobilní telefony s infraporty, které si i kvůli Projektu někteří z nás pořídili.
- Supervize Projektů byla příliš slabá. Díky tomu se včas nepodařilo identifikovat hrozby, které vedly k nedodržení termínu. Netvrdím, že supervize by vedla k tomu, že bychom termín stihli, ale věděli bychom, co je klíčové, co Projekt ohrožuje a že za dané situace nemůžeme Projekt odevzdat včas. Toto poznání se mi zdá pro manažera zcela klíčové a měl by na příkladu řešeného Projektu jasně vidět, co musí sledovat a jak identifikovat rizika. To je jedna z věcí, kterou by supervizor měl s vedoucím Projektu periodicky procházet (nechat vedoucího Projektu, aby sám Projekt vyhodnotil a jeho názor následně konstruktivně zkritizoval). Tento aspekt jsme si v dané době vůbec neuvědomovali a vidím jej až dnes při zpětném pohledu s odstupem několika let a se zkušenostmi o něco většími.
- Svůj podíl si vybraly i prázdniny – během nich se celý tým nesešel v plné sestavě. V komerčních podmínkách by se to před dokončením důležitého Projektu stát nemělo.
- Bylo podceňeno testování – jak na úrovni jednotlivých modulů, tak na úrovni celku. Při dalším vývoji byla přijata řada opatření, která zajišťovala důkladnější testování včetně lepší kontroly (např. zavedení povinných automatických testů pro jednotlivé komponenty).
- Byly velké rozdíly v kvalitě kódu od jednotlivých autorů. Byl určen správce čistoty zdrojového kódu, který měl za úkol kód procházet a upozorňovat jednotlivé programátory na chyby a neefektivnosti, kterých se dopouštějí, chybějící a nedostatečnou dokumentaci a také na nedodržování dohodnutých konvencí ve vzhledu kódu (např. pojmenovávání proměnných a typů). Provedli jsme také školení efektivnosti a upozorňovali se na nalezené nedostatky.

II.8.5 Aplikace získaných vědomostí z výuky

Zde si dovolím jen malou poznámku k dokumentaci: Snažili jsme se uplatnit vědomosti, které jsme získali na přednáškách – dokumenty sloužící jako směrnice byly často v některých případech pouze vytvořeny a nebyly použity. Bylo to i proto, že jsme normy znali často jako nicneříkající seznam názvů norem, ale netušili jsme, jak se používají v praxi a také jaké jsou výhody a nevýhody jejich zavedení.

Supervizor by měl kontrolovat nejen, zda jsou směrnice definované, ale také zda se používají. Dál by měl být schopen doporučit vhodné vývojové a teamové nástroje a také poradit, které směrnice nemá smysl pro daný Projekt vůbec používat. To by vytvořilo vhodný doplněk k teoretické výuce a studenti by tím získali jasnější představu o aplikaci teoretických vědomostí.

Např. průběžné udržování podrobné dokumentace k SW modulům se ukázalo jako neefektivní, protože se moduly stále měnily. V takto malé skupině bylo podstatné mít průběžně dobře okomentované hlavičkové soubory a podrobná dokumentace k modulům se vytvořila až před dokončením Projektu. To bylo možné proto, že takto malý team, který byl v neustálém kontaktu, se o důležitých změnách byl schopen informovat během vývoje jinými způsoby (emaily, ústně).

Bylo by tedy vhodné, aby bylo vedoucímu vysvětleno (ne nutně supervizorem, ale možná vyučujícím některého z předmětů o softwarovém inženýrství), v jakém typu teamů a projektů má smysl se daným typem směrnice zabývat (směrnice o zajištění jakosti, dokumentace apod.) a do jaké podrobnosti. Jaké jsou výhody a nevýhody, které s sebou zavedení daného typu postupu přináší – případně i specificky pro různé typy teamů.

Vhodné by také bylo, kdyby studenti měli během výuky možnost vidět popisované normy na vzorovém projektu včetně připravených směrnic a kompletní dokumentace v několika etapách vývoje projektu. Tím získají jasnější představu o tom, jak by mohla vypadat vypracovaná dokumentace k projektu, jaké dokumenty podle jakých norem vznikají v obdobích návrhu, implementace, nasazování, údržby atd.

Další metodou by mohlo být v rámci cvičení společné vytvoření dokumentace projektu v jednotlivých etapách včetně simulovaných řešení situací (zjištění defektu, dodatečné změny specifikace, dlouhodobá nemoc samostatného programátora). V těchto

situacích mohou studenti pochopit, proč je důležité např. průběžné udržování programátorské dokumentace.

II.8.6 Podpora start-up společností ze strany MFF UK

Na některých vysokých školách úspěšně praktikují tzv. inkubátory – jde většinou o technologická a inovační centra, která umožňují projektům, které mají potenciál k uplatnění, pokračovat ve vývoji i po opuštění fakulty a připravit tak rozpracované projekty do komerční podoby, kdy budou snáze nacházet zákazníky nebo příp. investory a bez další pomoci se tak budou moci stát životaschopnými.

Materiální podpora by spočívala v poskytnutí prostor, infrastruktury (internet, apod.), základního softwarového (Office, vývojové prostředky, databáze apod.) a hardwarového vybavení. To buď zdarma, nebo za ceny nákladů (nekomerční cenu) či výměnou za podíl na zisku či za podíl v nově založené společnosti (angel investor).

Možná ještě důležitější by však byla podpora ve formě podpory manažerského dohledu nad Projektem (výchova vedoucího pracovníka by pokračovala pod dohledem manažera, který by už v „komerčních“ podmínkách dohlížel na tvorbu a plnění business plánu, harmonogramu apod.) a také při pomoci v jednání s klienty a investory.

Manažer inkubátoru by měl být zkušený a měl by být schopen identifikovat Projekty, které mají schopnost stát se komerčně úspěšnými. Ostatní Projekty musí být schopen kdykoliv „odepsat“.

Po dokončení inkubace Projektu (společnosti) by se měl realizovat příjem z Projektu (buď ve formě příjmu části zisku, odprodeje akcií zpět akcionářům apod.). Takové finance by měly sloužit zejména k financování provozu inkubátoru. Ten by tak měl zůstat zcela finančně soběstačný včetně pokrytí původní investice. Podobná centra navíc mají velice dobrou šanci získat pro svoji činnost vybavení za podstatně lepších podmínek než běžné společnosti (jsou částí univerzit, jsou nepoměrně větší atd.). Je zde také vysoká pravděpodobnost na získání grantů na podporu rozvoje podnikání od ministerstev informatiky, obchodu a průmyslu, školství aj., příp. i ze strukturálních fondů EU. Pro podobnou spolupráci se také často dají získat partneři (z řad softwarových i hardwarových gigantů), kteří si tak zajistí u nově vznikajících firem „návyk“ na svoje produkty a zajistí si tak velkou pravděpodobnost dlouhodobého odbytu svých produktů.

Příkladem podobného nekomerčního centra je například BIC ČVUT (viz [10]). V jeho prostorách vznikly firmy jako výrobce telekomunikačních zařízení 2N telekomunikace či provozovatel webových portálů EtNetera a řada dalších. Existují i firmy fungující na podobném principu, ale jsou komerční (venture kapitál). Tyto společnosti ale již neposkytují takové výhody pro teamy (takové společnosti jsou již orientované na zisk a pracují s jinou mírou rizika) – podmínky zde jsou již mnohem méně výhodné a projekty obvykle musejí mít již větší šanci uspět (často tedy musejí urazit delší cestu, než mohou oslovit venture kapitál). Organizační vedení je zde ještě mnohem přísnější, protože typicky se manažeři inkubačních firem přímo podílejí na řízení Projektů. Pro začínající a nezkušené programátory je také velice těžké takové partnery najít. Je možnost, aby takové firmy byly napojené na inkubační centrum při fakultě a kontakt na ně mohl být předán vedoucím projektů, které:

- nebyly přijaty do centra
- dokončily etapu inkubace v centru
- jejich podpora ze strany centra byla ukončena

Pro vznikající společnost jsou životně důležité informace o možných způsobech financování projektů (přímý vklad investora, venture kapitál, angel investor, samofinancování ze zisků z vlastních výrobků, začlenění do prosperující společnosti aj.). Pro začínající a nezkušené programátory je též velice nesnadné takové partnery najít. Proto by bylo dobré, kdyby manažer inkubačního centra sbíral informace o možných investorech a vznikajícím firmám dokázal vytipovat vhodné partnery a kontaktovat je. Neméně důležité je potom následné poradenství při vyjednávání vyvážených podmínek s potenciálním investorem. Zcela nezkušeným studentům se může snadno stát, že zdaleka nedokáží realizovat vlastní potenciál při vyjednávání s ostřílenými profesionálními obchodníky, manažery a právníky.

Další možností podpory je přímá spolupráce fakulty s nově vzniklými firmami na řešení konkrétních projektů. Typicky mají podobná konsorcia velký potenciál uspět ve výběrových řízeních nebo mohou získat (spolu-)financování projektů formou různých grantů a dotací z řady dotačních programů projektů vědy a výzkumu (Evropská unie, některá ministerstva apod.). Přítomnost špičkového univerzitního pracoviště totiž garantuje vysokou úroveň znalostí a předpokládá se zde i mírně nižší cena a přítomnost

komerční firmy dává zase vyšší záruky za kontinuitu vývoje, údržby a praktické nasazení výsledku do praxe.

Fakulta takto může rozšířit svoji mimoškolní činnost a zároveň začínajícím firmám pomůže tím, že je zaštití a poskytne jim rady (dozor) na vývoji projektu, či speciální vybavení nutné pro vývoj produktu, které fakulta jinak využívá k výuce. Začínající firmy takto mohou získat především neocenitelné první reference a zkušenosti.

Kapitola III Better Ways, s.r.o.

Po úspěšném obhájení Projektu na MFF jsme nějakou dobu z čirého nadšení v projektu ve svém volnu (většinou souběžně při studiu a práci) pokračovali. Začali jsme ale vážně přemýšlet o dalším směřování a rozhodli jsme se založit si firmu, která měla projekt zaštitovat v komerčním světě a hledat pro něj uplatnění. Naším cílem bylo najít buď zákazníka, nebo investora, který by financoval uvedení projektu do komerční podoby.

Oddíl III.1 Projekt GPS Navigátor

III.1.1 Nová mapa

Protože se podařilo najít provizorní financování a především prostory a vybavení pro práci – byť ne ideální, výrazně jsme zintenzivnili vývoj. Pracovali jsme na úpravě navigace pro Škodu Auto podle jejích požadavků.

Pro komerční podobu jsme také hledali reálně použitelné mapy. Při práci pro Škodu Auto jsme se stali svědky, z pohledu českého trhu navigačních systémů, zcela zásadní věci: Škoda Auto se dohodla s firmou TeleAtlas (největším světovým dodavatelem navigačních map) a jejím českým partnerem, společností CEDA, na spolufinancování navigační mapy ČR. TeleAtlas tak mapu ČR začal vyrábět jako první v teritoriu východní Evropy. ČR tak předběhla i několik států bývalé západní Evropy. Náskok v pokrytí si ČR udrží minimálně do roku 2009, kdy se očekává srovnatelné pokrytí dalších států v regionu

(Slovensko, Polsko Maďarsko). Škoda Auto tak řešila v podstatě nulový odbyt vestavěných navigačních zařízení ve svých vozech na tuzemském trhu. Tato skutečnost se stala motorem pro celý segment navigačních systémů v ČR. Poměrně rychle se nám podařilo od Škody Auto získat vzorek dat – město Mladá Boleslav a okolí.

Okamžitě bylo jasné, že toto byla mapa, jakou potřebujeme. Její komplexnost byla proti ostatním získaným vzorkům enormní. Jenom dokumentace k formátům měla několik tisíc stran. Pokrytí mapy sice nebylo velké, ale slibovalo poměrně rychlý růst.

Mapa TeleAtlas MultiNet™ je digitální vektorová navigační mapa (spíše ji lze ale nazvat databází), která zahrnuje vlastní geometrii silnic, vodstva, lesů, obcí, železnic apod., ale navíc také velkou databází tzv. zájmových bodů (POI – Points of Interest), což jsou body v mapě řazené dle typu (nemocnice, čerpací stanice, kina a další). Většina objektů v databázi má bohatou atributaci (POI mají např. adresu, telefonní číslo, email, web). Speciální kapitolou je ale vrstva silniční sítě, která zahrnuje snad všechny myslitelné údaje zajímavé pro navigační systém. Skládá se nejen z atributů (jméno a číslo silnice, zpevněný povrch či třída silnice – dálnice, místní komunikace atd.), složených atributů (maximální povolená rychlost pro různé typy vozidel, jednosměrnost pro různé typy vozidel, omezení vjezdu v určitém čase apod.), ale obsahovala i relace mezi silnicemi, které definují tzv. manévry (např. z ulice A nelze přes křižovatku K odbočit do ulice B pro nákladní vozidla).

Vzhledem k řádově větším mapám jsme nutně museli začít řešit i geometrické problémy, jakými jsou např. mapové projekce. Překvapivě bylo velmi obtížné získat popis přesného převodu několika (v Čechách) nepoužívanějších souřadných systémů. Samotná projekce byla zdokumentovaná dobře, ale zorientování se v celé problematice nebylo nejjednodušší.

III.1.2 GPS Navigátor evo2

Nová mapa byla velice komplexní a při stále ještě pomalých datových přenosech v současném systému jen obtížně použitelná. Navíc se zdálo, že naším perspektivním zákazníkem může být Škoda Auto, která chtěla systém spíše založený na principu tzv. on-board navigace, kdy jsou data uložena uvnitř vozidla. Hlavním kritériem u těchto systémů je kromě bezchybné navigace minimální doba odezvy systému při opuštění trasy. Proto

jsme se rozhodli pro nový návrh systému (viz Oddíl III.4) a pracovně ho nazvali GPS Navigátor evo2 (dále jen evo2).

Vývojové oddělení Škody Auto (team Ing. Jaroslava Machana, CSc.) aktivně subdodavatelsky vyvíjelo nové telematické a infotainmentové¹³ systémy a o navigaci mělo vážný zájem. Zúčastnili jsme se několika jednání, kde byl prezentován nový koncept počítače do automobilu (ICC – InCar Computer), který Škoda Auto vyvíjela. V rámci tohoto konceptu bylo vyvinuto několik prototypů, např. firmou MathAn systém SAIF pro ovládání počítače hlasem a speciálním ovladačem včetně vkládání textů, napojení počítače na mobilní telefon s funkcemi psaní SMS, TextToSpeech čtením SMS a emailů, ovládáním autorádia apod.

Plánovalo se začlenění navigačního systému k systému SAIF a proto jsme se soustředili na výběrové řízení pro získání této zakázky. Věřili jsme, že pokud uspějeme, systém vyvineme a ten poté bude nasazen do výroby. V té době Škoda Auto prodávala celosvětově řádově několik stovek navigací ročně, ale v této oblasti se očekával velký boom, zejména ve spojení se vznikající navigační mapou Evropy. Naše úsilí bylo opět maximální, dlouhodobě pravděpodobně mnohem vyšší než na fakultě, protože jsme se scházeli pravidelně vícekrát týdně. Každá schůzka navíc znamenala, že jsme v laboratoři také strávili další čas na vývoji systému.

Souběžně jsme připravovali funkční vzorek předchozí verze aplikace na hardwaru dodaného ze Škody Auto (tzv. CarPC – tedy PC upravené pro provoz v automobilu především použitím odolnějších mechanických dílů a teplotně odolnějších komponent). Šlo o poměrně drahé prototypové zařízení s operačním systémem odvozeným z Linuxu, upraveným právě společností MathAn.

¹³ Informačně-zábavné vybavení vozidla. Do této kategorie patří například autorádio, palubní počítač, multifunkční displej, DVD přehrávač nebo navigace



Obrázek 20 – Prototypové CarPC AM3 (Škoda Auto) při testování

III.1.3 První výběrové řízení Škoda Auto

Po prezentaci původní podoby projektu zástupcům Škody Auto jsme jimi byli vyzváni, abychom se zúčastnili výběrového řízení na dodavatele navigačního softwaru do projektu SAIF / ICC (In-Car Computer) pro vývojové oddělení Škoda Auto. I přes dlouhodobě vysoké nasazení jsme neměli příliš velkou šanci v srpnu 2003 uspět, protože produkt v druhé generaci byl teprve v počáteční fázi realizace. Se značně nedokončeným produktem se podle očekávání nedostáváme ani do druhého kola výběrového řízení, ale jak se ukazuje později, ani žádný z ostatních uchazečů nesplnil požadavky Škody Auto a celé řízení bylo zrušeno. Horečně jsme tedy pokračovali na přípravě použitelného prototypu pro plánované opětovně vypsané výběrové řízení. Klient/server verze ustoupila na delší dobu do pozadí a do dnešní doby nebyla plně realizována. Mezitím se již objevily první systémy založené na podobném principu (např. systém Wayfinder [32]), ale s předplaceným účtovacím modelem a ne modelem založeným na zpoplatnění jednotlivých využití služby, který by službu více rozšířil mezi běžné spotřebitele (v blízké době GPS vestavěných v mobilních telefonech to již bude možné).

Oddíl III.2 Projekt GDF konvertor

Dalším drobným projektem se stal konvertor map uložených ve formátu Shapefile do formátu GDF-AS. Objednal si ho u nás výrobce mapových podkladů CEDA, a.s., který se stal jedním z našich hlavních dodavatelů.

Projekt z větší části vycházel z myšlenky využití námi vytvořeného pomocného systému, který jsme využívali pro načítání mapových podkladů v různých dostupných formátech. Šlo zejména o formáty GDF-AR (GDF ASCII Relační), GDF-AS (GDF ASCII Sekvenční) a SHP (ESRI ShapeFile). Data jsme vždy nejprve načetli do relační databáze a poté zpracovali do našeho interního formátu. GDF konvertor spočíval v tom, že v prvním kroku načetl data do relační databáze zcela shodným způsobem a v druhém kroku je poté uložil do formátu GDF-AS. Šlo tedy o práci především na exportu dat do GDF-AS.

Nástroj byl řádně předán v srpnu 2003 a měl by být doposud používán.

Oddíl III.3 Projekt Service Provider System (SPS)

Při návrhu komplexnějšího modulárního navigačního systému jsme šli cestou větší obecnosti. Navrhli jsme tedy klient-serverové řešení pro obecné poskytování služeb řidičům, ale i ostatním potencionálním uživatelům. Toto řešení jsme chtěli nabídnout např. mobilním operátorům pro poskytování (i zpoplatňovaných) služeb založených na datových přenosech (dosud se zpoplatňují pouze služby založené na SMS). První z takových služeb měl být GPS Navigátor (klient-server podoba) a oba tyto systémy si měly vzájemně pomoci k nasazení u mobilních operátorů.

Navržený systém byl modulární a škálovatelný. Šlo o distribuovaný systém, který mohl být provozován na jednom nebo na velkém množství serverů dle očekávané zátěže. Systém řešil vše od vyvažování, jednoduché podoby transakcí, watch-dogů až po zabezpečení komunikace a účtování.

Pro projekt v plné konfiguraci se doposud nenašel žádný zájemce, ale původní koncepce je stále funkční. Jádro serverových modulů bylo z větší části implementováno a tento základ se dosud používá pro poskytování služeb v oblasti sledování vozidel, fleet

managementu, bezpečnostních aplikací (navigace + sledování pro integrovaný záchranný systém, sledování pohybu vozidel na letišti Praha, přeprava nebezpečných nákladů aj.) Naopak nikdy dosud nebyl implementován např. registr uživatelů a rozhraní na účtovací systémy.

Oddíl III.4 Průběh a řízení projektů

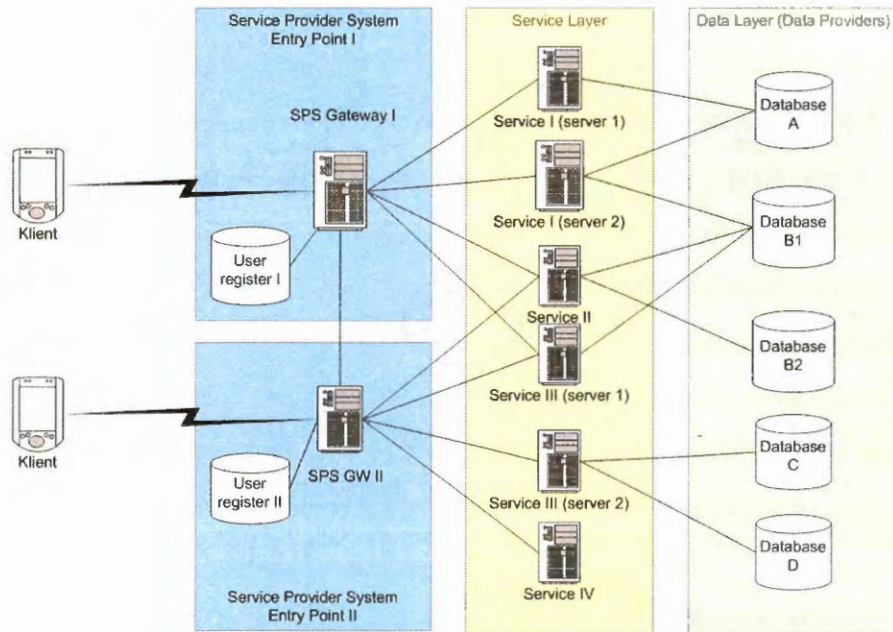
III.4.1 Druhá generace

Na počátku jsme stáli před zásadní otázkou: Jak upravit současný systém GPS Navigátor, aby byl schopen pracovat s plnohodnotnou mapou a aby splnil požadavky Škody Auto na rychlou odezvu (tzn., že mapa musela být uložena přímo ve vozidle)?

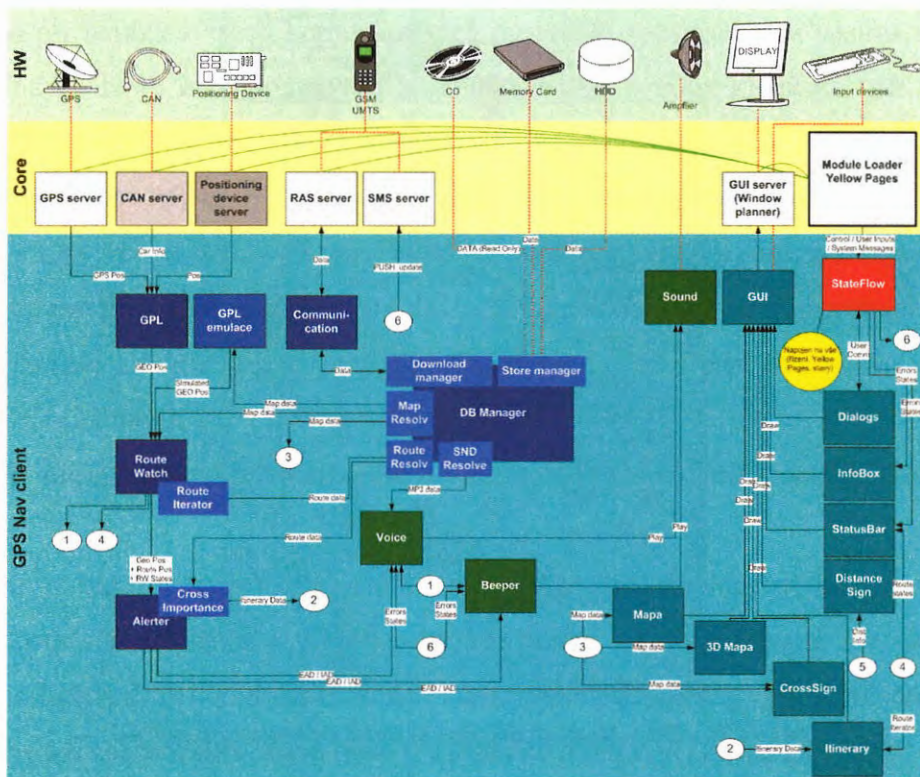
Mohli jsme GPS Navigátor ve stávající podobě upravit. Šlo však o tak zásadní změny, že se nabízela ještě jedna možnost: kompletního rewrite celého systému. Protože jsme získali již řadu zkušeností a také jsme věděli, co nás v současném návrhu nejvíce limituje i čeho se při návrhu vyvarovat, rozhodli jsme se pro kompletně nový systém.

Začalo tak další období návrhu systému. Použili jsme všechny získané zkušenosti a to jak pozitivní, tak negativní. Značné úsilí jsme věnovali sbírání teoretických vědomostí o vyhledávání nad řádově většími grafy a také o prostorovém ukládání dat, protože prostorové databáze pro mobilní zařízení neexistovala. Návrhu datových struktur, prostorových indexů a hlavních algoritmů se věnovala minimálně stejná pozornost jako návrhu samotného systému.

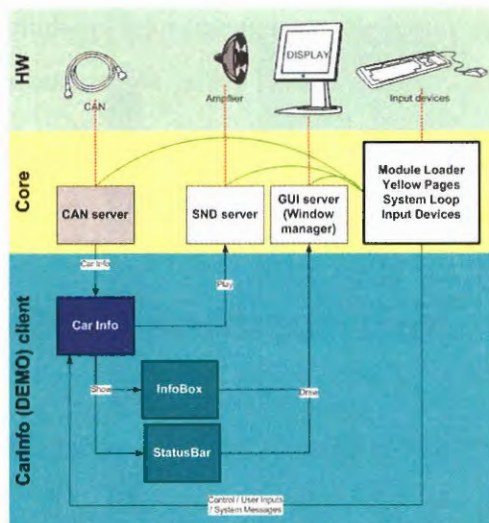
Nový systém byl koncipován jako modulární skládačka, která umožňovala používat totožné komponenty v různých aplikacích. Navíc bylo možné sestavit několik modulů (které byly ještě tvořeny komponentami) do jednoho systému, který dokázal mezi moduly distribuovat informace (např. aktuální polohu z GPS) nebo dokonce sdílet data (především mapu). Koncepce umožňovala vytvořit off-board (klient-server) i on-board (standalone) navigaci nad podrobnou navigační mapou. Jako vedlejší produkt vznikl také například návrh systému SPS (Service Provider System – viz Oddíl III.3) a návrh klientské architektury, která vyústila v systém ICSM (InCar System Middleware – viz Oddíl IV.6), který je rovněž kompatibilní s koncepcí systému SPS.



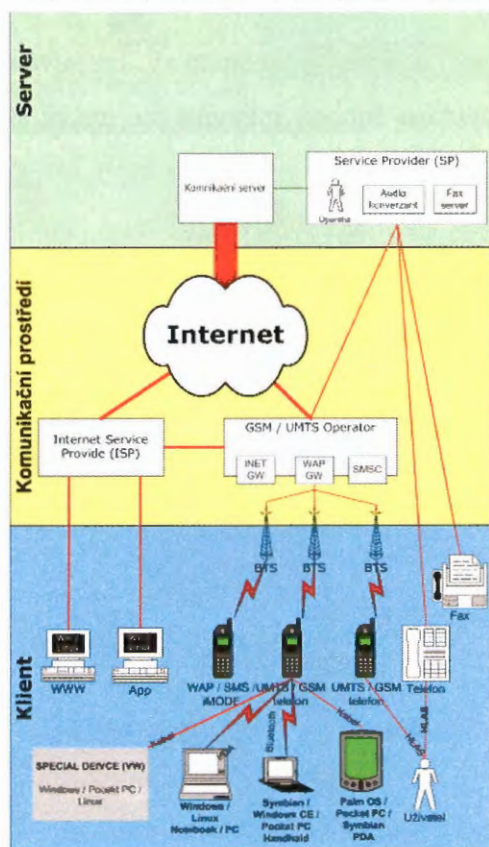
Obrázek 21 – SPS – schéma distribuované serverové části systému



Obrázek 22 – GPS Navigátor evo2 – komponentní model s propojením pomocí connection pointů



Obrázek 23 – SPS - jednoduchý klientský modul ve vozidle (fungující paralelně s GPS Navigátor evo2)



Obrázek 24 – SPS – Možnosti připojení klientů k serverové části systému

III.4.2 Použité technologie

Pro mezimodulovou ani mezikomponentovou komunikaci jsme nepoužili žádný z běžně dostupných komponentních modelů jako je COM, DCOM, Corba apod., protože

žádný z nich nebyl přenositelný mezi Linuxem, Microsoft Windows a Microsoft Windows.CE (resp. PocketPC).

Za protokol komunikace mezi klientem a serverem jsme zvolili ASN.1 (viz např. [16]), což je abstraktní jazyk pro popis protokolů pocházející původně z telekomunikačního prostředí. ASN.1 umožňuje značnou míru automatizace při implementaci přenosových protokolů včetně zajištění např. validace a včetně možnosti použít různé kodéry a dekodéry. Tím jsme dokázali splnit požadavky zákazníka na použití (jinak neefektivního) XML i vytvoření úsporného protokolu (dostal jméno BET – Binary Encoded Tree) – obě varianty se lišily pouze použitým kodérem a dekodérem. Podmnožinu ASN.1 jsme nakonec implementovali včetně uvedených kodérů vlastními silami. Navíc jsme ještě protokol rozšířili o ISO ROSE Protokol¹⁴ (*Remote Operation Service Element Protocol*) zajišťující mj. interakci, návrat výsledku, ošetření chyb při přenosech v distribuovaných systémech. Uvedené řešení používáme dodnes. Výborně se osvědčilo při realizaci všech komunikačních protokolů mezi různými částmi systémů a využíváme ho i pro mezimodulovou komunikaci (jak v rámci klientské, tak serverové části systému). Návrh protokolu probíhá tak, že protokol popíše v ASN.1 notaci a následně se spustí ASN.1 parser, který vygeneruje zdrojové kódy pro příslušný kodér a dekodér v C++ včetně datových typů, které lze použít pro čtení a zápis přenášených dat a také metod pro kódování a dekódování dat. Libovolná data stačí tedy naplnit do datových struktur, nechat zakódovat a získaný bitový proud už poté předat transportní vrstvě (ve smyslu ISO-OSI modelu).

Pro mezimodulovou komunikaci jsme zvolili komunikaci pomocí TCP a UDP socketů.

Pro komunikaci mezi komponentami jsme navrhli jednoduchý, ale účinný model pro událostně řízený systém, s komponentami, které mají definované tzv. connection pointy pro každý druh události a ostatní moduly se dle potřeby registrují k odběru událostí daného typu u komponenty, která tento typ událostí produkuje. Příklad funkce:

- Dojde k události (např. příchozí pozice z GPS přijímače)
- Tato je zpracována komponentou odpovídající za komunikaci s GPS

¹⁴ ISO/IEC 13172-3:1995 (viz [17])

- Zde se vytvoří nová událost „změna GPS pozice“ a přes connection point se odešle všem komponentám, které se registrovaly k odběru této události
- Jednou z nich je komponenta, která GPS pozici převede map-matching algoritmem na pozici vozidla v silniční síti (pokusí se eliminovat nepřesnosti a chyby map a GPS)
- Přes connection point odešle událost „změna pozice v silniční síti“ registrovaným posluchačům

Pro velký počet projektů s totožnými komponentami jsme také navrhli multiplatformní model pro zápis konfiguračních položek. Každá komponenta měla svoji konfiguraci, která umožňovala snadno změnit vlastnosti komponent v různých projektech. Počet položek v celém systému brzo začal dosahovat řádu stovek a později i tisíců. Přímé konfigurační soubory proto obsahují popis významu jednotlivých položek. Konfigurační soubory jsou textové soubory vzdáleně podobné INI souborům známým z prostředí Microsoft Windows, ale postupně byly rozšířeny např. o možnosti includování (vkládání souborů), tečkovou notaci (položky mohou mít tvar např. *mapa.vrstva_silnic.barva.nocni_verze = 123456*) s možností definovat skupiny položek se shodným prefixem (*[mapa.vrstva_silnic]*) atd.

Grafické rozhraní bylo navrženo tak, že v každé platformě navazovalo na operační systém a poskytovalo tedy např. systémové dialogy. „Kreslicí“ grafika aplikace byla navržena tak, že grafické funkce nebyly volány přímo, ale přes základní funkce (typu *nakresli_bod*), které jsou realizovány různě na různých platformách. Tento jednoduchý, ale důsledně dodržovaný princip umožňuje poměrně snadnou konverzi systému na jinou platformu (stačí vytvořit množinu základních funkcí). Tam, kde to je možné, lze využít i HW akceleraci. Toto řešení jsme zvolili, protože žádná z technik jako jsou OpenGL nemá podporu na všech platformách.

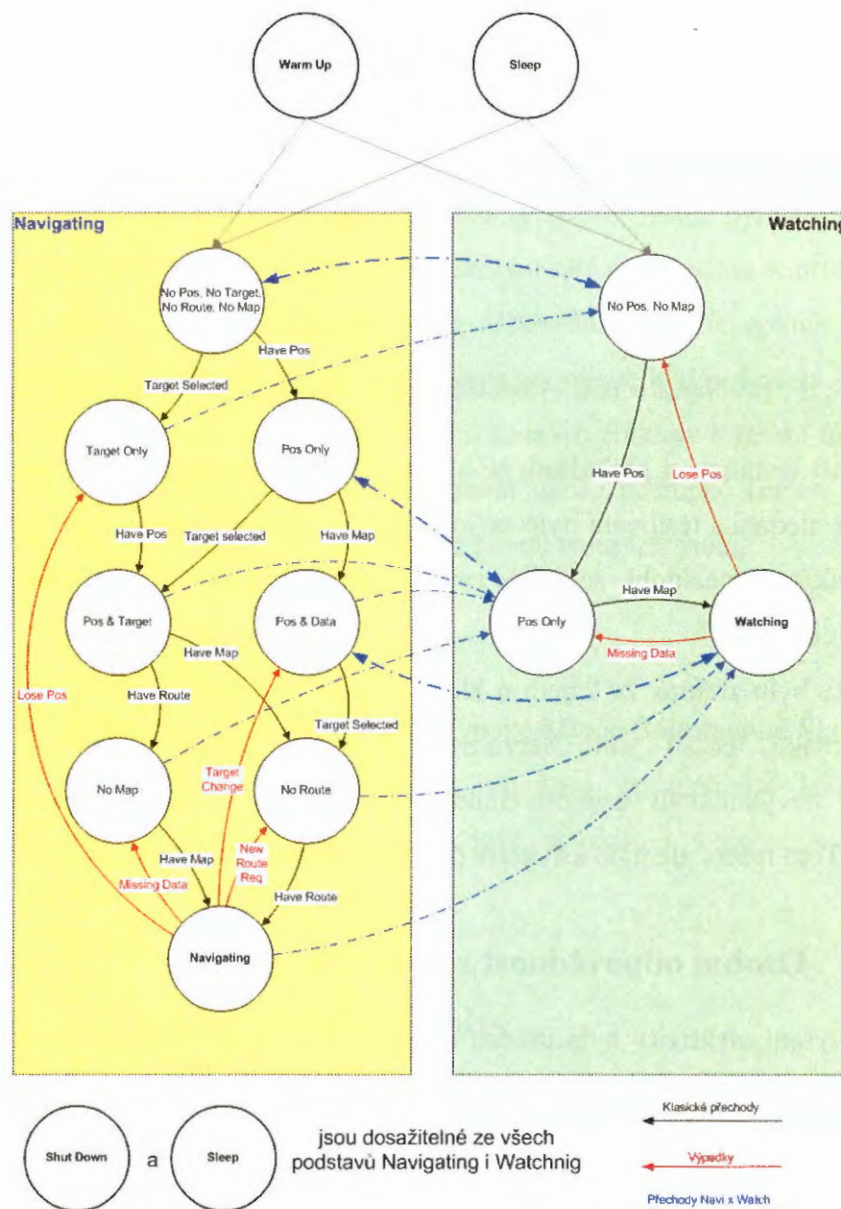
Pro podporu vícejazyčnosti jsme přešli na kódování UTF-8 jak u programu, tak i u dat.

Vytvořili jsme také multiplatformní synchronizační primitiva a přešli jsme na čistě multiplatformní řešení. Pro bezproblémové vykreslování fontů jsme místo systémových funkcí zahrnuli do projektu knihovnu FreeType.

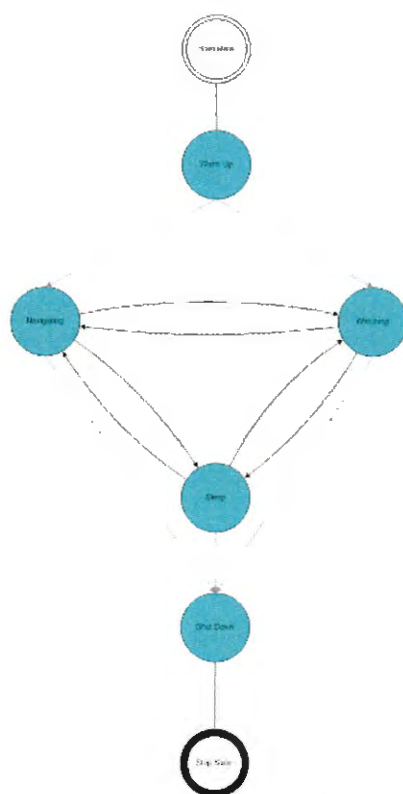
III.4.3 Realizace

Dohodli jsme se, že do doby dokončení specifikace se budou realizovat pouze dílčí úlohy, jako byla komponenta pro práci s GPS, testování komponentního modelu či testování různých technik prostorových indexů.

Kódování jednotlivých komponent druhé verze systému probíhalo od poloviny prosince 2002. Souběžně se schvalovala specifikace zbývajících komponent a serverové části systému.



Obrázek 25 – GPS Navigátor evo2 – Podstavy klientské části a možné přechody mezi stavy



Obrázek 26 – GPS Navigátor evo2 – Uživatelsky přepínatelné stavy navigace a přechody mezi nimi

Největší technickou překážkou se ukázala být multiplatformní databáze, funkční i na PDA. Její hledání a testování bylo velice dlouhé a zdrželo vývoj. Náročných úkolů ale bylo víc, takže v mezidobí se také začalo pracovat s novým datovým podkladem TeleAtlas Multinet™.

Protože bylo zřejmé, že zájem o klient-serverové řešení ze strany operátorů je ve finále minimální, pojali jsme serverovou část co nejjednodušeji: např. některé komponenty nevykonávaly žádnou činnost, jen předávaly nezměnná data k dalšímu zpracování. Toto řešení ale bylo kdykoliv převeditelné na plnou variantu SPS.

III.4.4 Osobní odpovědnost za části kódu

Pro zvýšení efektivity byla určena odpovědnost jednotlivců za komponenty nebo části kódu – to vedlo k podstatnému zrychlení vývoje:

- Všichni měli vymezené své pole působnosti
- Významně se zvýšila efektivita při řešení problémů, protože při každé části kódu byl vždy znám autor, který byl za něj zodpovědný
- Zlepšila se komunikace uvnitř teamu při řešení interakce různých komponent

Tento přístup ale zaváděl také do té doby neznámý problém: nutnost řešit zastupitelnost autorů. V ideálním případě by měl kód mezi autory jednou za čas rotovat a tak zajistit, že každou část znají alespoň dva lidé a také, že dochází k důkladné hloubkové kontrole kvality a efektivnosti komponent dvěma nezávislými jednotlivci. Jak se později ukázalo, při velkém tlaku na rychlý vývoj se v tomto přístupu postupně objevily dva problémy:

- V případě potřeby rychlého vývoje se na vývoji komponent spravovaných jedním autorem často podíleli i další a to vedlo k částečné ztrátě orientace hlavního tvůrce a častému odporu k pozdějším odstraňováním cizích chyb. Po delší době činění takových odchylek se již dalo říci, že u části komponent princip osobní zodpovědnosti postupně zanikl zcela
- Na rotaci kódu se nenašel čas – potřeba rychlého vývoje byla enormní a každá rotace znamená střednědobé výrazné snížení efektivity celku. K první odvážnější rotaci došlo proto až v únoru 2006 a efektivita skutečně rapidně poklesla. Na druhou stranu se dá očekávat, že výsledkem rotace budou i zcela jiné pozitivní změny: najdou se staré chyby a najdou se nové přístupy k řešení úkolů, protože jednotlivec se při delší práci na stejném úkolu postupně (nejen myšlenkově) „vyčerpá“ a nové téma mu může vrátit novou energii k práci.

III.4.5 Oživování

První zpracovávaná mapa byla testovací mapa Mladé Boleslavi od Škody Auto. Na jejím základě proběhlo oživování on-board navigace, optimalizace kódu, postupné doladování práce se složitou mapou. Testovalo se dost i v terénu a následně se analyzovaly nasbírané GPS logy.

Oddíl III.5 Organizační úlohy

III.5.1 Založení Better Ways, s.r.o.

Projekt i po odevzdání na MFF pokračoval, ale zprvu velice pomalým tempem, až do června 2002. Došlo k lepšímu odladění a většímu odzkoušení produktu. Probíhaly také

první prezentace – např. zástupcům společností Eurotel či Škoda Auto. Postupně jsme ale čím dál více cítili, že takto pokračovat nemůžeme. Zvažovali jsme, zda pokračovat na komerčním principu (podobný projekt nelze dělat bez vybavení a to nám nikdo neposkytl), nebo projekt ukončit. Rozhodli jsme se pokračovat, to však znamenalo, že musíme změnit přístup k projektu a celý ho více zprofesionalizovat a zintenzivnit vývoj.

Pro seriózní vyjednávání se společnostmi (partnery, zákazníky, investory) bylo nutné založit firmu, která by produkt zaštiťovala. Rozhodli jsme se pro založení společnosti s ručením omezeným a dali ji název Better Ways. Dohodli jsme se na znění společenské smlouvy, kterou jsme dlouho doladřovali s právníkem, za jehož rady jsme utratili citelnou část základního jmění budoucí firmy. Absolvovali jsme martyrium s úřady, které zde nebudu rozepisovat, ale na závěr jsme firmu úspěšně založili (byť bez vypracované „drahé“ společenské smlouvy – o tom rozhodl aktuální nedostatek notářů v době konání valných hromad, kdy nám notáři v časové tísní odmítali sepsat notářský zápis o založení společnosti, který se odchyloval od znění obchodního zákoníku).

III.5.2 Hledání partnerů

Pro další pokračování jsme nutně potřebovali další vybavení, včetně zázemí pro vlastní vývoj. Hledali jsme proto někoho, kdo by se nechal přesvědčit o kvalitách projektu a za rozumných podmínek projekt zabezpečil.

Hledali jsme v několika skupinách potencionálních partnerů:

- firmy vyvíjející konkurenční nebo související produkty
- finanční investoři – zejména rizikový kapitál (venture kapitál)
- společnosti podporující startup projekty – angel investoři
- potenciální zákazníci s ochotou financovat vývoj
- ostatní

Postupně jsme našli několik skupin, s nimiž jsme o spolupráci na projektu jednali:

- *Technologické a inovační centrum ČVUT*, jehož nabídka nebyla pro nás dosažitelná pro téměř absolutní absenci našeho vlastního kapitálu
- společnost *First Tuesdays*, která se zaměřovala na vyhledávání začínajících technologických startupů, do kterých formou venture kapitálu investovala
- investiční skupinu několika podnikatelů z oblasti telekomunikací

- konkurenční firmy *PJ soft* a *Mapfactor*. Jejich nabídky nebyly výhodné pro nás
- společnosti *MathAn*, která pro Škodu Auto již realizovala projekt směřující k navigaci. Její nabídka byla zajímavá, ale museli bychom se vzdát podílu ve společnosti, což se stalo rozhodujícím faktorem pro konečné odmítnutí
- skupina okolo FD, s kterou jsme již spolupracovali na prezentaci pro Škodu Auto. Ekonomicko-akademická skupina byla zaštitěna společností *Telematix, s.r.o.*
- mobilní operátor *Radiomobil* byl nadějným odběratelem, ale jen do doby, kdy se ukázalo, že očekává funkční systém, který mu výrobci dodají včetně finančních modelů atd. – tedy něco zcela jiného, než v té době byla naše velice slibná, ale zcela nehotová technologie. Na podobný systém však nebyl myšlenkově ani technicky připraven. Ukázalo se, že operátoři nemají žádným způsobem ošetřené poskytování placených služeb založených na datových přenosech, a i když jsme nabízeli, že jim toto řešení dodáme (SPS), pokud nám dají rozhraní na účtovací systémy a tím získají možnost datové služby zpoplatňovat, nenašli jsme u nich žádný zájem o spolupráci na vývoji (konkrétně u Radiomobilu).

Na setkání s některým typem investorů jsme nebyli vůbec připraveni. Zejména při jednání s venture-kapitálovými společnostmi, které jsou zkušenými profesionály ve svém oboru, jsme vystupovali v roli téměř bezmocných amatérů. Za štěstí dnes považují, že jsme na jejich tvrdé podmínky hned nepřistoupili. Téměř vždy venture-kapitálové společnosti vyžadují nadpoloviční podíl ve společnosti a s ním také plnou kontrolu nad společností. Pokud není vhodně navržená společenská smlouva, zůstává venture-kapitálová společnost téměř neomezenou vládou nad společností (např. může rozhodnout o navýšení základního jmění a tím svůj podíl výrazně zvýšit). V našem případě jsme se navíc obrátili na venture kapitál pouze náhodou (toto setkání vyplynulo z jednání s jiným investorem). O problematice rizikového kapitálu jsme neměli vůbec žádné informace a ani jsme nevěděli, kde podobné investory máme hledat.

Nejlepší podmínky a také vyhlídky na uplatnění jsme viděli ve skupině, která se sdružila ve firmě *Telematix, s.r.o.* Uzavřeli jsme několik smluv, kde jsme dostali přislíbenou finanční podporu a zázemí výměnou za podíl na příjmech a ziscích z projektu. Smlouvy také řešily autorská práva, která nejprve musela přejít z jednotlivců na založenou společnost *Better Ways, s.r.o.* Výhodou také bylo, že jsme u některých

projektů vystupovali pod záštitou, jako subdodavatel nebo člen konsorcia s FD (např. u Škody Auto).

III.5.3 Organizace práce

Začali jsme se střídavě scházet na půdě FD, MFF, po bytech a kavárnách, kde se konaly naše pravidelné projektové schůzky. Nejčastěji jsme se scházeli na FD v laboratoři dopravní telematiky¹⁵. Frekvenci schůzek jsme zvýšili na tři týdně.

Pracovali jsme však stále z větší části každý z domova. Stále jsme využívali např. server yahoogroups.com, jako v předchozím období. Koupili jsme si také novou doménu gpsnav.cz, kde jsme si zřídili mailing list. Na tento způsob práce jsme byli zvyklí, ale bylo vidět, že problémy se mnohem lépe řešily, pokud jsme pracovali pohromadě (místo série emailů s odpověďmi, která mohla probíhat třeba půl dne, postačil často několikaminutový rozhovor s případným společným nahlédnutím do kódu).

Vedoucím vývoje se stal na nějakou dobu jiný člen teamu a autor se v tomto období věnoval více vyhledávání příležitostí pro projekt a zajištění běžného chodu firmy.

III.5.4 Marketing

Podarilo se nám získat PR článek v časopise Auto 4x4 [15]. Byl však spíše obecný a žádnou použitelnou odezvu nám bohužel nepřinesl.

Připravili jsme také krátké video, které zobrazovalo funkci systému v praxi. Používali jsme jej při prezentacích, kdy jsme dokázali mnohem lépe ukázat, co systém dokáže a jak se chová při reálném použití.

Do konce ledna 2003 jsme museli připravit prezentaci, včetně uvedené videodemonstrace programu v terénu, pro zástupce Škoda Auto, kde jsme představili dosažené výsledky.

Vytvořili jsme jednoduché webové stránky www.gpsnav.cz, kam jsme umístili základní informace o projektu.

¹⁵ oddělila se z laboratoře spolehlivosti systémů

III.5.5 Získání zakázek

Pracovali jsme na odladění evo2 pro další výběrová řízení, hledali partnery a další možnosti uplatnění. Stále se zdálo, že je šance u Škody Auto a tak jsme soustředili největší úsilí k tomuto potenciálnímu zákazníkovi. Před prezentacemi jsme prováděli důkladná testování přímo v Mladé Boleslavi, speciálně se zde odlad'ovaly parametry programu na možných problémových místech. Strávili jsme zde při testování i několik víkendů. První výběrové řízení ale nebylo zvládnuté, protože přišlo příliš brzo – ještě v době, kdy se teprve realizovaly jednotlivé komponenty. Naštěstí pro nás nesplnil představy Škody Auto nikdo a výběrové řízení bylo zrušeno s tím, že se bude opakovat.

V rámci spolupráce FD a Škoda Auto se také poprvé jeden z nás vypravil na školení do Volkswagenu (VW), avšak úroveň znalostí na školení ve VW nebyla příliš vysoká a šlo z větší části o promarněný čas. Z pohledu německých manažerů bylo často cítit podceňování možností nejen našich, ale obecně všech firem z „východního bloku“. Jak se v budoucnosti ukázalo, tento jev měl dlouhodobě záporný vliv na jinak progresivní vývojové oddělení Škody Auto, které však bylo v rámci koncernu Volkswagen chápáno jako druhořadé pracoviště a jehož výsledky nebyly často příliš podporovány nejen finančně, ale ani při prosazování realizovaných projektů do výroby. To jsme měli zjistit až v nadcházejících měsících.

U projektu GDF konvertor byla situace zcela jiná: Sami jsme zkoumali mapové podklady a k tomu jsme museli vytvářet pomocné utility pro načítání různých formátů dat. Při jednom z jednání s výrobcem map – firmou CEDA – jsme tuto naši dovednost zmínili a shodou okolností to bylo něco, co CEDA chtěla již nějakou dobu řešit. Vše tedy už bylo pouze otázkou dohodnutí podmínek a smlouvy a první reálná zakázka byla na světě. Projekt se realizoval cca dva měsíce, byl řádně odevzdán i zaplacen.

III.5.6 Mapové podklady a potřebné vybavení

Podepsali jsme smlouvu o ochraně informací se společností TeleAtlas a získali jsme tak plný přístup k dokumentaci mapových formátů TeleAtlas Multinet™. Než jsme se však dostali k řešení prvních obchodních případů, přesunuli jsme vývoj do společnosti Telematix Software, a.s.

III.5.7 První chyba

Při hledání partnerů jsme také narazili na německou společnost Telmacon. Na úvodních jednáních se zástupci firmy tvářili, že si nás potřebují před další spoluprací otestovat. Slibovali zakázky placené v „západních“ cenách, hledání odběratelů v Německu atd., takže jsme s testováním souhlasili. Zadání testovacího úkolu spočívalo v zavedení našeho ASN.1 parseru do komerčního projektu firmy Telmacon. Projekt jsme řešili intenzivně několik týdnů. Poté, co s ním byl Telmacon spokojen, již jsme o něm více neslyšeli. Věnovali jsme jim mnohatýdenní práci včetně našeho ASN.1 parseru (cena podobných byla kolem 12000 USD, byť náš parser nepodporoval plné ASN.1). Získali jsme tak cenné poučení, že v komerčním světě nemusejí hrát všichni fěr a význam podepsaných smluv nelze ani v největším spěchu zanedbat.

Oddíl III.6 Vývoj softwaru, nástroje atd.

Využívali jsme stejné nástroje jako na MFF – jak vývojové prostředky, tak např. CVS pro změnové řízení a Oxygen pro tvorbu programátorské dokumentace.

Pro vytváření uživatelské a negenerované dokumentace jsme začali používat formát DocBook (viz např. [33]), což je formát založený na XML (či SGML). Pro editaci dokumentace jsme používali editor XMLmind (viz [34]). Výhodou bylo, že se dokumentace z DocBooku dala exportovat např. do formátu RTF, HTML či MS Help (CHM).

Oddíl III.7 Financování

Financování vývoje probíhalo z několika zdrojů. Částečně z prostředků vložených do vývoje společností Telematix. Částečně členy teamu, kteří pracovali, aniž dostávali výplaty, a v rámci svých možností se i snažili spolufinancovat vývoj nebo překlenovat období čekání na další příjmy ze své další činnosti. Minimálně už se také objevily prostředky, které jsme si již dokázali vydělat (GDF konvertor).

Výhodou se stalo, že při práci na společných projektech s FD jsme mohli využívat vybavení jejích laboratoří (GPS, PDA atd.) a nemuseli jsme do nich ihned investovat.

Oddíl III.8 Personalistika

Při založení společnosti Better Ways, s.r.o. došlo k tomu, že team se zmenšil o jednoho z členů, který šel za jistotami ke společnosti SuSe Linux. Naopak jsme získali posilu z řad FD, kde jsme se potkávali s šikovným programátorem a nabídli mu spolupráci. Další z členů původního teamu se nechtěl podílet na založení firmy, ale chtěl pokračovat pouze v roli zaměstnance. Později se začal věnovat jiným aktivitám a během cca půl roku nás také opustil. Ze šesti původních členů tak zbyli pouze čtyři. Celkem nás teď bylo pět.

Pro velký rozsah projektu bylo potřeba chybějící kapacity doplnit a postupně také rozšiřovat. Nešlo však očekávat, že se to bude dařit bez finančních prostředků. Členové teamu sice byli ochotní pracovat téměř zadarmo a čekat na peníze i delší dobu, ale po zaměstnancích jsme takovou vstřícnost nemohli požadovat. Zkoušeli jsme najít šikovné programátory také z řad studentů na FD. Zadávali jsme jim takové části kódu, které jen minimálně interagovaly se zbytkem systému, a práce externistů mohla být nezávislá. Jeden student nám např. vytvořil část modulu pro práci s GPS přijímačem. Ve výsledku tato metoda nebyla příliš efektivní. Ačkoliv nebyl vývoj touto formou finančně náročný, byl velmi pomalý. Proto jsme na konci roku 2002, kdy už jsme na tom byli finančně o něco lépe, začali využívat dalšího externího programátora, který pracoval „na fakturu“. Začali jsme stejně jako u studentů samostatnou úlohou, ale postupně jsme externistu stále více a více zasvěcovali do všech podrobností návrhu systému a svěřovali mu již složitější úlohy vyžadující lepší znalost celého systému.

Oddíl III.9 Rozhodnutí, jak pokračovat

Pro další vývoj firmy bylo rozhodující zajistit další financování. Nejperspektivněji se vyvíjela možnost dodávek pro Škodu Auto, kde jsme však vystupovali pod hlavičkou FD. Uzavřeli jsme dohodu se skupinou kolem společnosti Telematix, s.r.o., o společném založení nové společnosti Telematix Software, a.s. Financování jsme měli získat od firmy Telematix a především z projektu pro Škodu Auto, my jsme do firmy naopak vložili myšlenky a dokončenou část projektu. Dohoda obsahovala i (pro nás důležité) řešení

situace, když zakázku nezískáme a společnost nebudeme mít z čeho financovat (v tom případě by se společnost převedla celá na majitele Telematixu, s.r.o., a my bychom zůstali s právem k projektu ve společnosti Better Ways).

Oddíl III.10 Zhodnocení získaných zkušeností

III.10.1 Právní minimum

Kromě věcí zmiňovaných v závěru předchozí kapitoly bychom ocenili základní znalosti z problematiky zakládání a řízení obchodních společností. Jde především o vysvětlení různých forem obchodních společností; jaký má který typ výhody či nevýhody a co je spojeno s rutinní činností firmy (povinnost vést účetnictví, audity, ručení jměním majitelů nebo statutárních zástupců apod.). Není nutné, aby něco podobného bylo součástí výuky, ale bylo by dobré, kdyby bylo možné navštěvovat podobnou přednášku (např. na Vysoké škole ekonomické, ale mohlo by jít také o semináře konané na půdě technologicko-inovačního centra UK). V rámci této výuky by bylo dobré také upozornit na právní minimum, kterými se podobná softwarová společnost řídí: obchodní zákoník, občanský zákoník, autorské právo (zde je důležité zmínit rozdíl mezi dílem vznikajícím v režimu zaměstnaneckého díla a dílem vznikajícím v režimu subdodávky od třetích společností nebo samostatně podnikajících osob, kde je nutné autorské právo dořešit zvláštním ujednáním), náležitosti smluv (o pracovním poměru, dohoda o provedení práce, smlouva o dílo, společenská smlouva, kupní apod.) či zárukách (software je považován za autorské dílo a proto je zde režim záruk odlišný od ostatního zboží).

Další věci, které se vedení firem týkají, jako je vyjednávání podmínek, smluv apod., asi nelze vyučovat a je na každém, jak si v ekonomickém prostředí povede. Je otázkou, zda by začínající podnikatel měl a mohl získat nějaké (zprostředkované) zkušenosti – možná by to rozvoji podnikání v ČR pomohlo, ale jde spíše o utopii. Zcela obecně lze tuto problematiku při výuce také zmínit (zejména na co by se měl podnikatel v podobných situacích soustředit, co by neměl opomenout apod.).

III.10.2 Účetnictví

Naopak se velice osvědčilo, že se na MFF dá studovat účetnictví – autor absolvoval dostupné přednášky v tomto směru. V malé firmě je velice cenné, pokud se někdo v této problematice orientoval. Pokud byl někdo schopen vést účetnictví pouze s kontrolou daňovým poradcem či zcela samostatně, jako autor, dokázal tak začínající firmě ušetřit nemalé prostředky.

Druhou a možná ještě významnější výhodou je to, že pokud je účetnictví vedeno průběžně (a ne jako tomu bývá v případě využití externích účetních, kteří účetnictví zpracují 1x ročně), je neustálý přehled o stavu hlavních ekonomických ukazatelů, závazcích, pohledávkách atd.

III.10.3 Personalistika, psychologie, teambuilding

Další chybějící znalosti, které jsme zatím nezmínili, se týkají personálních otázek. Při výuce se sice probírají různé typy teamů, ale praxe vyžaduje také znalost základů psychologie, teambuilding a další dovednosti. Studenti by se mohli seznámit s metodami hodnocení nových pracovníků. Měli by se dozvědět, které vlastnosti sledovat, jak uchazeče o zaměstnání otestovat atd. Měli by si sami zkusit vstupní testy navrhnout a třeba také vzájemně vyzkoušet (každý by dostal za úkol hledat jiný typ pracovníka). Dobré by také bylo ukázat (a příp. i některé vyzkoušet) techniky teambuildingu.

Kapitola IV Telematix Software, a.s.

Tato kapitola popisuje etapu vývoje od dohody o založení společnosti Telematix Software, a.s., do dnešních dní. Protože se zde již mnohem častěji dostáváme do oblastí kolidujících s obchodním tajemstvím či chráněným know-how, budou některé části méně podrobné.

Oddíl IV.1 Projekt GPS Navigátor

IV.1.1 Výběrové řízení Škoda Auto

V minulé kapitole jsme projekt opustili v době, kdy se dokončovala příprava na opakované výběrové řízení pro dodavatele navigačního řešení pro vývojové oddělení Škody Auto. Připravovali jsme se důkladně a dlouho a intenzivně testovali přímo v Mladé Boleslavi.

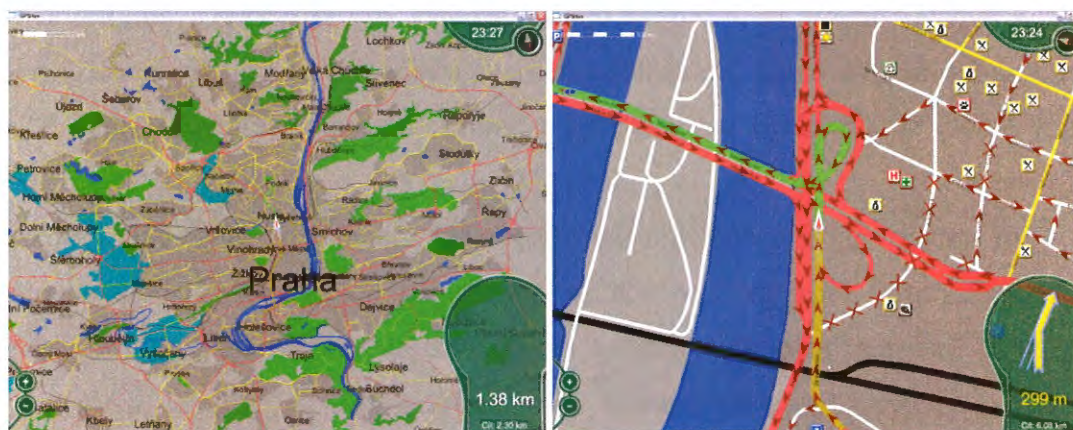
Ve výběrovém řízení proti nám tehdy stály minimálně společnosti Mapfactor (největší tuzemský dodavatel navigačního software pro PC), Tranis (výrobce programu PocketKim, největší tuzemský výrobce navigačních systémů pro PDA) a společnost MathAn (výrobce zbytku softwarové části projektu ICC – systému SAIF). Tyto společnosti se společně s námi dostaly do druhého kola výběrového řízení. V prvním kole bylo společností nejméně sedm. Finále výběrového řízení spočívalo v prezentaci společnosti, prezentaci systému a následnému srovnávacímu testu na čtyřech pevně daných trasách v Mladé Boleslavi a okolí. Test byl s každým z produktů dokumentován

na kameru. Jako etalon byla použita v té době dodávaná „těžká“ (vestavěná jednotka s GPS, gyroskopem, napojením na sběrnici vozidla CAN atd.) navigační jednotka pro vozy Škoda od společnosti Blaupunkt. Všechny ostatní navigační systémy byly přenosné (notebook nebo PDA) a vybavené pouze GPS přijímačem.



Obrázek 27 – Vestavěné navigační zařízení Škoda (Blaupunkt) řady DX

Především díky výborným jízdám testům jsme ke konci roku 2003 u Škody Auto zvítězili a v některých testech jsme dokonce předčili vestavěnou navigaci vybavenou více senzory – například v testu, který spočíval v několikanásobném objetí kruhového objezdu ve vyšší rychlosti, jsme jako jediní z testovacího pole stále správně věděli, kde jsme, kudy vede trasa a správně jsme sjetí z kruhového objezdu také oznamovali.

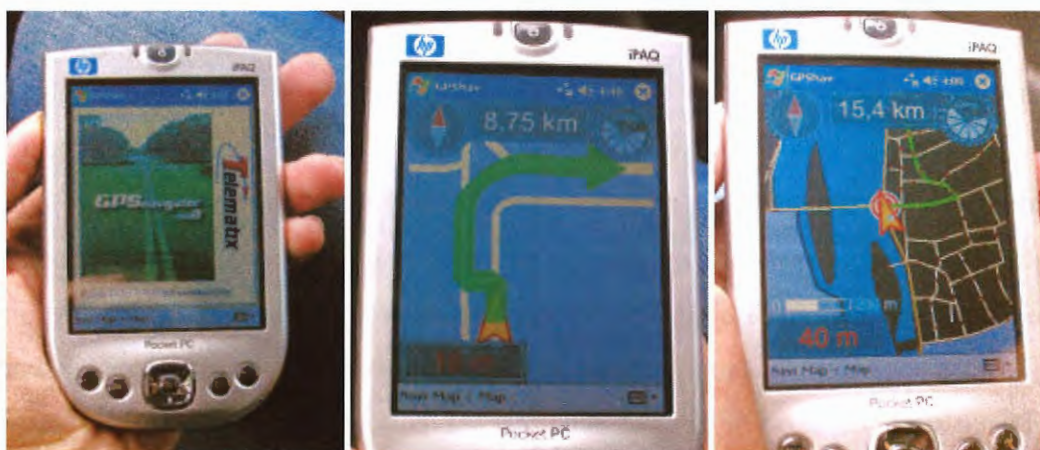


Obrázek 28a-b – GPS Navigátor evo2 pro PC v době po vítězství ve Škodě Auto



Obrázek 29a-d – GPS Navigátor evo2 pro CarPC s rozlišením 852x480 bodů

Dále si vývoj projektu GPS Navigátor evo2 popíšeme na konkrétních projektech, které z něj vycházejí. Důležité je, že až na výjimky všechny tyto projekty vycházejí z jen mírně upraveného a odlišně nakonfigurovaného GPS Navigátora evo2. To je důkazem, že kvalitní návrh modulárního systému, který byl vytvořen s ohledem na opakovanou využitelnost komponent ve více aplikacích, byl správnou myšlenkou.



Obrázek 30a-c GPS Navigátor evo2 pro PDA

V této době jsme také začali hledat nové obchodní jméno, které by šlo lépe chránit. Po rešerších jsme zvolili jméno Dynavix[®], zejména pro volné domény dynavix.com, dynavix.cz apod. Název Dynavix[®] postupně nahradil GPS Navigátor a pro produkty pro koncový trh byl používán od úplného začátku.

IV.1.2 Projekt DINS

Protože se projekt se Škodou Auto poněkud zkomplikoval (bude popsáno dále), stal se na delší dobu projekt DINS (Dynamic Integrated Navigation System for Dubai) hlavním motorem vývoje. Šlo o projekt, který pro Dubai Municipality (vláda Dubajského emirátu ve Spojených arabských emirátech [35]) připravovala dubajská pobočka¹⁶ společnosti Intergraph (největší světový dodavatel GIS řešení [40]).

Cílem projektu bylo zlepšit dopravní situaci v Dubaji za pomoci telematických aplikací. Systém se skládal z velkého množství čidel intenzity dopravy (např. indukční smyčky), které průběžně monitorovaly dopravní zátěž na hlavních tazích. Centrální řídicí dispečink podle těchto informací automaticky měnil nastavení semaforů v celé Dubaji. Jenom tato část systému zkrátila přepravní časy během dopravní špičky o desítky procent. Další část systému byla informační. Byl zprovozněn webový server s aktuálními dopravními informacemi, vyhledavačem tras atd.

Další část spočívala ve výrobě navigační mapy Dubaje pro vestavné navigační systémy včetně podpory dynamické navigace, které využívá aktuální dopravní data vysílaná pomocí datové složky FM rádia (RDS-TMC – viz např. [37]).

Poslední částí byl dynamický navigační systém pro PDA.

Na řešení projektu se subdodavatelsky podílela dubajská pobočka české společnosti GCWare [39] společně s českou firmou CEDA, která vytvořila navigační mapu Dubaje a lokalizační tabulky pro RDS-TMC.

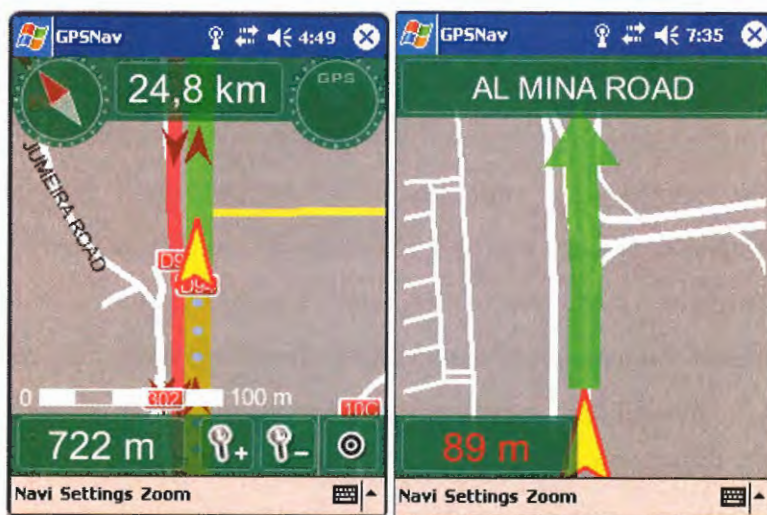
Právě se společností GCWare jsme se dohodli na tom, že náš produkt použije pro dodávku do Dubaje. Předpokládali jsme, že by nám tato zakázka mohla pomoci v počátečním období budování společnosti do doby, než obdržíme další platby ze Škody Auto a ostatních zakázek. Bohužel platba za realizaci projektu nakonec přišla s dvouletou prodlevou a vzhledem k nemalým nákladům nám po stránce cash-flow spíše uškodila. Také jsme si ale od této zakázky slibovali získání další významné reference. Tento účel byl naopak splněn bezesbytku.

Projekt nás donutil připravit první skutečný navigační produkt. Použitá mapa byla mnohonásobně větší než do té doby největší námi použitá mapa Mladé Boleslavi. Bylo

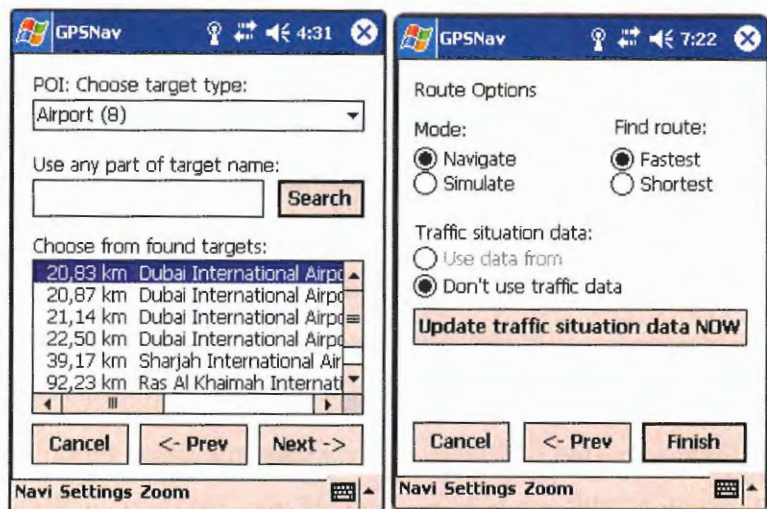
¹⁶ Dubaj je nazýván Silicon Valley Blízkého Východu – dubajské Internet City je moderní technologické centrum a navíc také bezcelní zóna, která láká řadu technologických firem

nutné změnit vše od datových formátů až k novým algoritmům pro hledání tras. To si navíc vyžádala i dynamická funkce navigace. PDA se mohlo připojit k serveru v centrálním dopravním dispečinku a stáhnout si soubor s ohodnocením významných dopravních tepen. Jedním z organizačně nejsložitějších problémů bylo namluvení povelů navigace rodilým mluvčím a také zajištěním kvalitního rozboru použité gramatiky (navigační příkazy jsou složeny z fragmentů, jejichž složením by měla vzniknout přirozená věta). Gramatika je pro každý jazyk zcela rozdílná a její složitost a počet fragmentů záleží na konkrétním jazyce.

Projekt si vyžádal i dvoutýdenní služební cestu jednoho z členů týmu přímo do Dubaje, kde na místě doladřoval např. nepřesné převody souřadnic a testoval funkci dynamické navigace.



Obrázek 31a-b DINS pro PDA – mapa a schéma manévru



Obrázek 32a-b – DINS pro PDA – hledání cíle a stránka s možností stažení aktuálních dopravních dat

Dosud PDA verze není poskytována koncovým uživatelům. Pravděpodobně zahájíme jednání o upgradu DINS na systém vycházející ze současného Dynavix® Mobile. Aktuální stránky projektu jsou zde [36] a zde [38]. Přes zmíněné nedostatky se stal tento projekt cennou zkušeností pro práci v zahraničním prostředí a posunul celý projekt značně kupředu i technologicky.

V roce 2006 by mohl být projekt rozšířen o dodávku až 3000 upravených licencí pro taxislužbu v Dubaji. Celý projekt by se v roce 2006 mohlo podařit replikovat také v Bahrajnu, kde o dodávkách jedná náš partner.

Obdobný projekt pro taxislužbu je navíc rozjednáán také pro Singapur, kde jde rovněž o několik tisíc taxíků.

IV.1.3 Projekt workforce management Intergraph

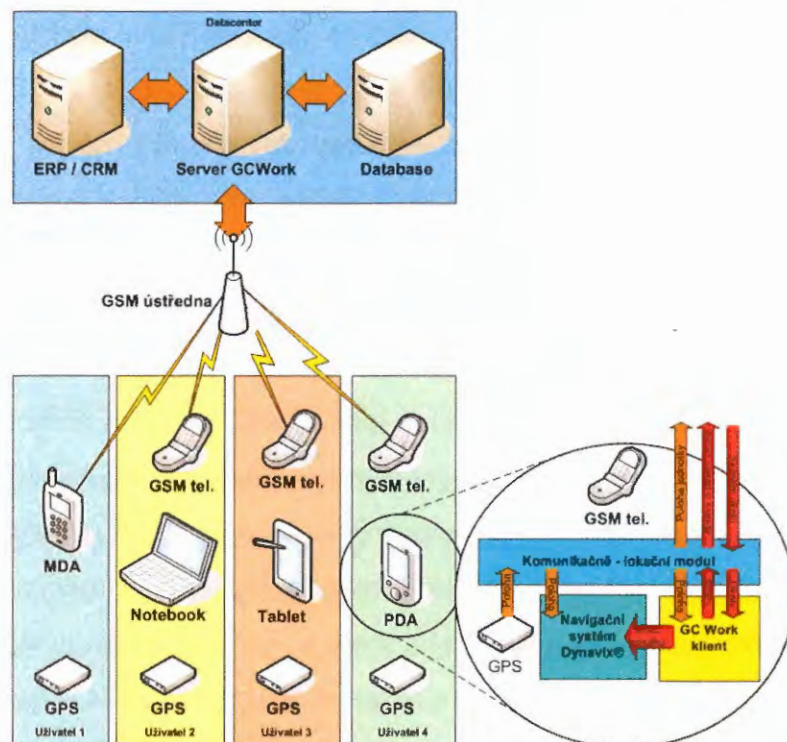
Dalším projektem, který jsme řešili subdodavatelsky se společností GCWare a Intergraph, byl projekt, kde byl GPS Navigátor zapojen do workforce managementového systému několika německých a rakouských firem ze sektoru utilit (distribuce plynu, elektřiny, vody apod.). Systém sloužil k lokalizaci a navigaci pracovních čtů v terénu. Dispečer získal přehled o svých pracovních čtích a mohl se snáze rozhodovat, která četa bude opravovat nově hlášené závady. Když četa poruchu přidělil, četa na svém počítači obdržela zprávu o nové zakázce, mohla zjistit podrobnosti a po potvrzení je naše navigace dovedla na místo označené dispečerem.

Naše část řešení spočívala nejen v samotném navigačním systému, ale také vždy v přípravě speciálních map pro každého zákazníka. Do map (většinou od společností TeleAtlas nebo Navteq) mohly být přidány další vrstvy přímo od zákazníka (např. zařízení dané společnosti). Navigace byla dále upravena pro možnost dodatečného vkládání dalších cílových lokalit a zobrazování informací o zakázkách.

Samostatnou částí pak byl komunikační modul, který periodicky na serveru kontroluje, zda nejsou k dispozici nové zakázky pro danou četu. Komunikační modul nezávislý na navigaci navíc zajišťoval distribuci GPS signálu a spojení se serverem i pro další aplikace v počítači pracovní čety (GIS).

Naše část měla tedy dvě rozhraní: jedno v komunikačním modulu klientské části, které sloužilo k výměně GPS souřadnic a povelů pro navigaci, a druhé na serverové

straně, kde pracovala miniaturní varianta našeho serverového řešení a předávala informace mezi workforce managementovým systémem a jednotlivými klienty.



Obrázek 33 – Workforce-managementové řešení vycházející z navigace

U různých zákazníků jsme navíc pracovali na různých platformách a zúročili jsme tak multiplatformnost celého vývoje.

Mezi firmy, které toto řešení využívají, patří např.:

- *e-on* (největší energetická společnost v Evropě). Zatím 200 licencí PDA verze v části Německa. V roce 2006 by mělo být rozšířeno na 2000 licencí
- *GVT* (plynárny v části Německa) – desítky licencí pro notebooky (Microsoft Windows)
- Koncerny *Bewag* a *Kelag* (rakouské plynárny, vodárny a kanalizace) – desítky licencí pro tablety a PDA (Microsoft Windows)

Projekty nám opět přispěly jako vynikající reference s odpovídajícím finančním ohodnocením. I u těchto projektů se však často stávalo, že peníze jsme obdrželi až po mnohaměsíčním vyčkávání na převzetí celého (většího) systému zákazníkem.

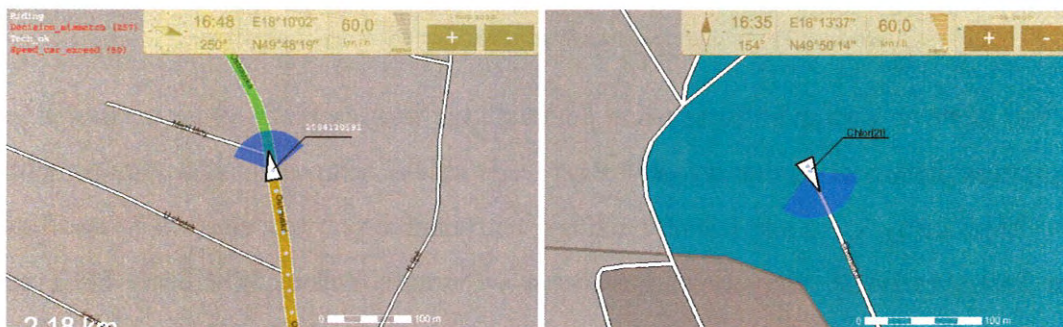
Vzhledem k pokračující spolupráci je možné očekávat další nasazení tohoto systému.

IV.1.4 Projekt Nebezpečné náklady

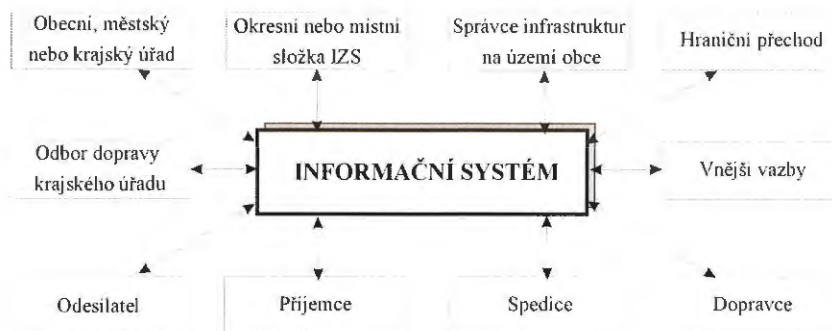
FD je spoluřešitelem projektu Ministerstva dopravy ČR s názvem „Účast České republiky v projektu Galileo“. Projekt Galileo je evropskou obdobu amerického satelitního pozičního systému GPS a je také nejdražším projektem EU.

Projekt Ministerstva dopravy je rozdělen do několika dílčích úkolů a byl rozplánován na roky 2002 až 2006. FD je řešitelem dvou dílčích projektů. Prvním je projekt *Informační systém pro podporu přepravy nebezpečných věcí využívající systém GNSS*. Pro FD jsme vytvořili nástroje pro realizaci měření a později také softwarovou část řešení projektu, které vzniklo z návrhu na základě předchozího výzkumu.

Projekt probíhal ve spolupráci s řadou společností, které nám umožnily využít pro testování vybrané dopravní prostředky (za všechny jmenujme ČSAD Jihotrans České Budějovice či Jindřichohradecké místní dráhy). V roce 2006 se očekává finální dlouhodobější testování systému a jeho zkušební napojení na informační systémy TCTV 112¹⁷, spravovaného hasičským záchraným sborem. V případě úspěchu celého řešení lze v střednědobém výhledu očekávat povinné nasazení systému do praxe legislativní cestou.

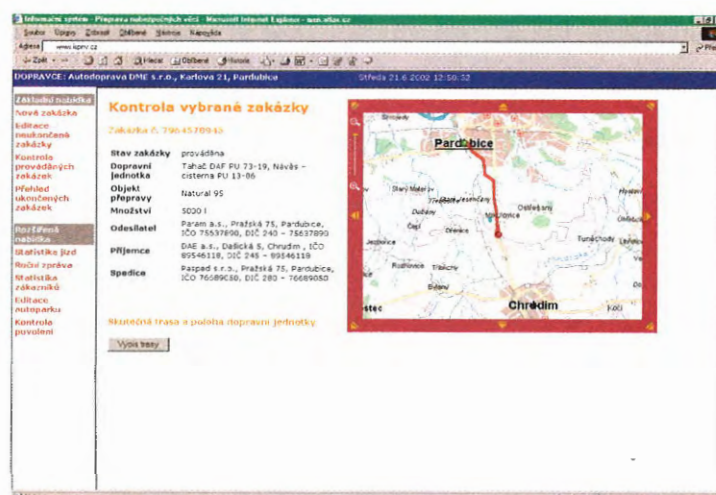


Obrázek 34 – GPS Navigátor evo2 upravený pro sledování nebezpečných nákladů



Obrázek 35 – Nebezpečné náklady – kontextový graf informačního systému

¹⁷ Telefonické centrum tísňového volání



Obrázek 36 – Nebezpečné náklady – ukázka webového rozhraní aplikace

Navigační systém byl rozšířen o možnost komunikace se serverem a o sledování dalších čidel (teplota nákladu, otřesy aj.). Přibyl management, který kontroloval splnění podmínek (dodržení trasy, přestávek, hodnot z čidel). V případě mimořádné události byl upozorněn řidič a v případě, že nereagoval, systém elektronicky kontaktoval záchranáře. Součástí řešení bylo také sledování pohybu ostatních nebezpečných nákladů (jako prevence havárie, kde se několik nebezpečných látek při nehodě může spojit v látku podstatně nebezpečnější) a navádění záchranářů k problematickému nebezpečnému nákladu, a to i když je v pohybu.

Na straně serveru (realizovaného kromě našeho teamu také Telematix Services, FD a dalšími), byla kromě webového rozhraní pro státní správu či dopravce, zadavatele přepravy a další účastníky také logika, která pro zadanou přepravu daného typu nebezpečného nákladu vytvořila vhodnou trasu, která byla později nahrána do palubního počítače pomocí GPRS.

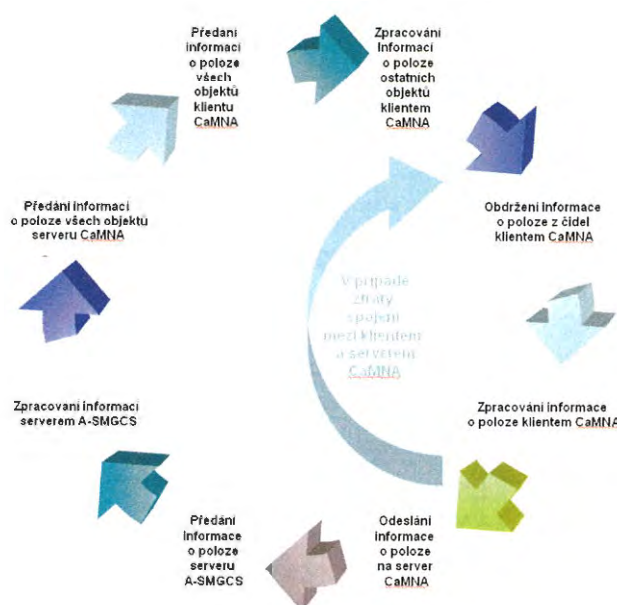
Systém je velice komplexní a v rámci pilotního projektu zatím nebyl v úplnosti realizován.

IV.1.5 Projekt CAMNA

Druhým z projektů Ministerstva dopravy, který řešila FD a na kterém jsme se podíleli, byl podprojekt s názvem: *Řízení pohybu pohyblivých objektů po pohybové ploše letiště pomocí GNSS*.

Cílem projektu bylo zajistit informační podporu pro řízení letového provozu i pracovníky pohybující se s vozidly po letištní ploše. V současné době má řízení letového provozu informace o poloze letadel na letišti z několika různých systémů. Vozidla ale vidí na monitorech jen za určitých okolností v jediném ze systémů. Řídící provozu na letišti si tedy pohyb vozidel po přistávacích a pojezdových plochách letiště musí z větší části především pamatovat. Současný systém je poměrně náročný na lidskou pozornost a je zde možnost chyby, zejména za snížené viditelnosti. Způsobuje také dlouhé čekací časy u vozidel, která dotčené plochy musí použít. Celkový počet vozidel na pražském letišti Ruzyně je cca 300, z nichž cca 70 vstupuje na přistávací a pojezdové plochy (na ostatních plochách se letadla pohybují řádově pomaleji a platí zde upravená pravidla silničního provozu bez nutnosti řízení provozu dispečerem).

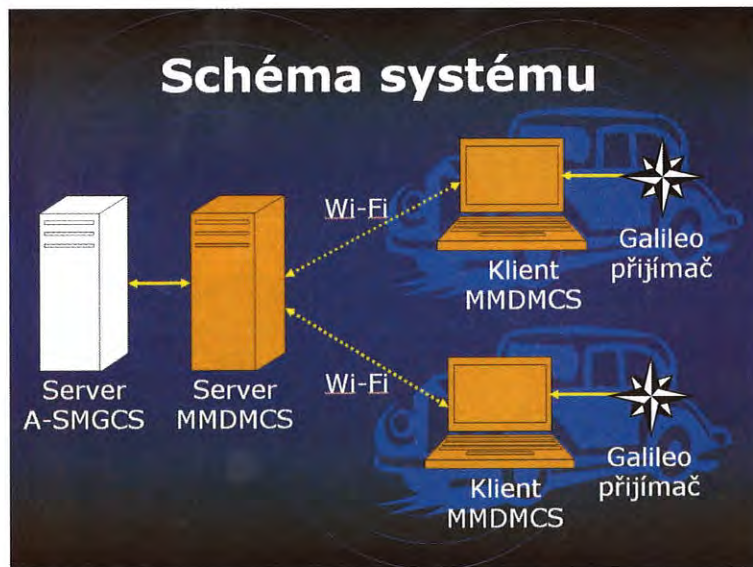
Princip systému spočíval v tom, že vozidla jsou vybavena počítačem s Galileo (nebo GPS) přijímačem, který bude pravidelně odesílat polohu vozidla serverové části systému CAMNA (CAr Movement oN Airport). Ta polohu vozidel zpracuje a předá ji jako další ze sensorů do systému fúze dat v informačním systému řízení letového provozu. Z toho systému serverová část naopak získá aktuální polohy letadel a dalších objektů a pravidelně je bude předávat do jednotek ve vozidlech.



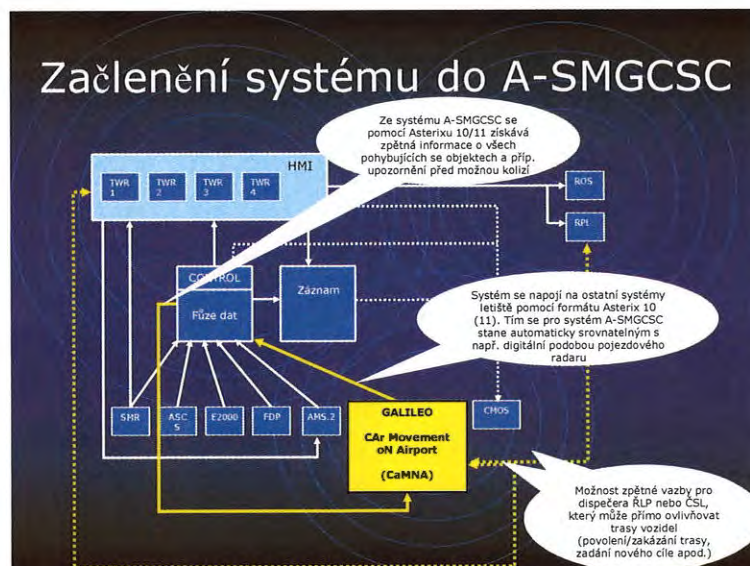
Obrázek 37 – CAMNA – princip funkce

Výsledkem tedy je, že na věži mají mnohem lepší přehled o aktuální poloze vozidel a ve vozidlech mají přesnou informaci o své aktuální poloze (v mlze to na ploše letiště

s minimem orientačních bodů může být problém) a především o poloze letadel a ostatních vozidel. Systém uvažoval i o systému varování před možnou kolizí. Tato funkce je ale realizována na jiné úrovni systému A-SMGCS.

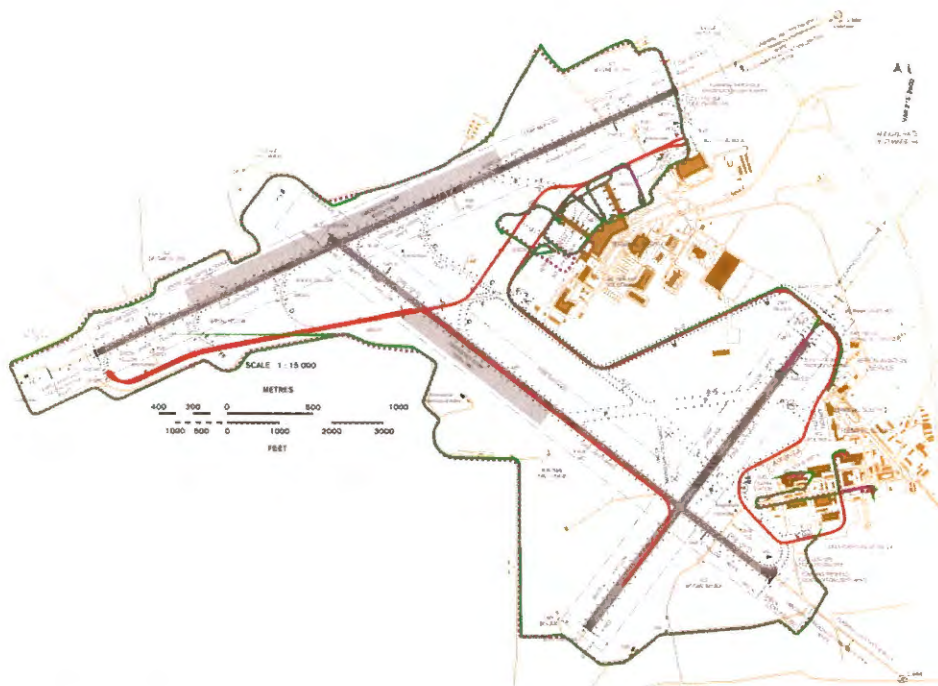


Obrázek 38 – Schéma systému CAMNA (ještě s původním názvem MMDMCS)



Obrázek 39 – CAMNA – napojení na informační systémy řízení letového provozu

V roce 2003 na letišti proběhlo první testování signálu GPS a GPRS. Dále se provedlo testování technologie bezdrátové sítě WiFi při použití v rychle jedoucích vozidlech včetně vlivu tzv. handoverů (prodleva nebo ztráta signálu při přehlášení komunikujícího klienta z jednoho vysílače k jinému). Test probíhal při rychlostech do 160 km/h a oproti všem předpokladům byl úspěšný.

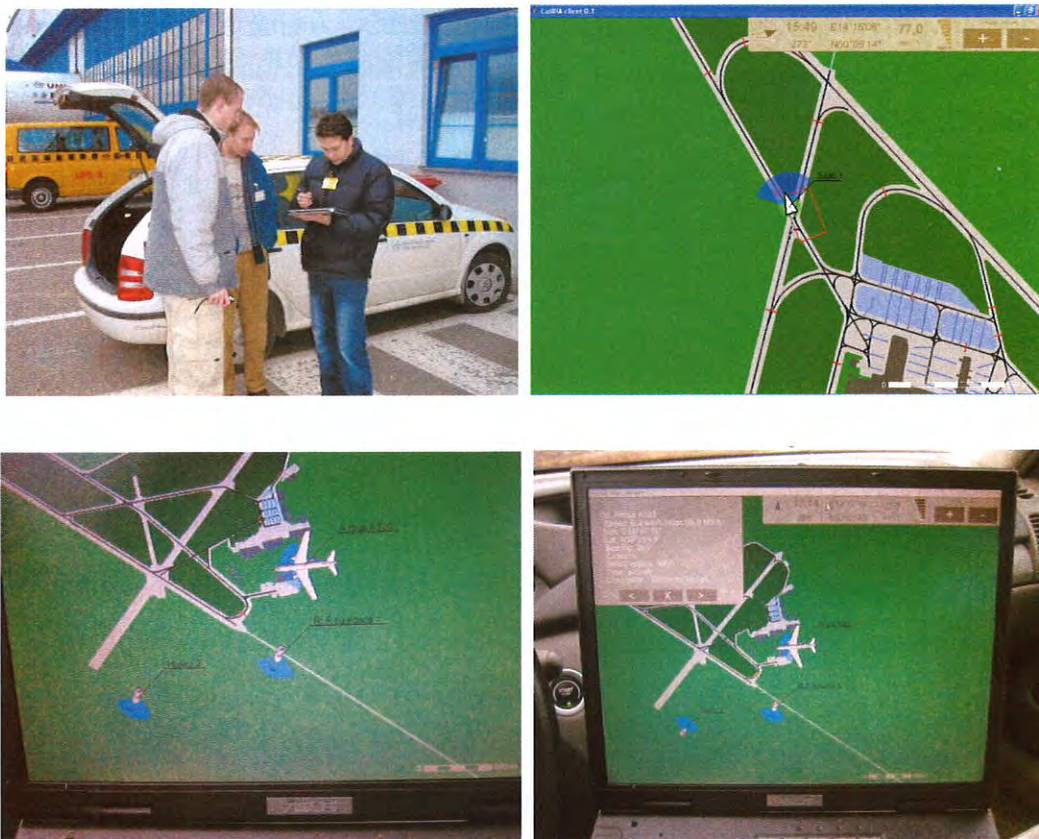


Obrázek 40 – Mapa tras testování technologií GPRS (červeně) a GPS (zeleně a fialově)



Obrázek 41a-b – testování WiFi a signálu GPS na letišti Ruzyně (2003)

V roce 2004 a 2005 se provádělo testování softwarové části systému. Bohužel nešlo již použít technologii WiFi, protože na frekvenci 2,4 GHz, kterou WiFi využívá, byl na letišti nasazen jiný systém. To vývoj negativně ovlivnilo a prodloužilo. V roce 2005 však došlo k obratu a v roce 2006 by se měla na ploše letiště vybudovat testovací síť WiMax a mělo by proběhnout další testování. V roce 2005 bylo dokončeno rozhraní na systémy řízení letového provozu.



Obrázek 42a-d – CAMNA – testování funkce systému na letišti Ruzyně (2004)

V roce 2006 by měl souběžně s projektem CAMNA probíhat také test projektu EMA2, což je nová generace systému řízení letového provozu letišť. Ze strany Letiště Praha, a.s.¹⁸, byl projeven zájem o testování systému s příslibem spolufinancování. Obdobné systémy se testují zatím pouze na několika letištích na světě.



¹⁸ Dříve ČSL – Česká správa letišť, s. p.



Obrázek 43a-d – Testování napojení systému CAMNA na systémy řízení letového provozu (2005)

IV.1.6 Projekt speciální navigace pro IZS

Dalším prestižním projektem jsou speciální navigační systémy pro integrovaný záchranný systém ČR. Jde o dlouhodobé projekty, které probíhají po řadu let a mají mnoho specifík. Jedním z hlavních je, že složky IZS jsou rozpočtové organizace a aplikace projektu zde trvá 2 až 3 roky jen z důvodů nutnosti plánování investic, řešení výběrových řízení na dodavatele apod. Další specifikum spočívá v téměř monopolním postavení firem, které jednotlivým složkám IZS dodávají informační systémy (pro dispečery).

Projekty pro jednotlivé složky jsou téměř identické, liší se pouze ve fleet managementové části (napojení na jiný dispečerský systém, přenos jiných stavů mezi posádkou a dispečinkem atd.).

Speciální navigace zahrnuje:

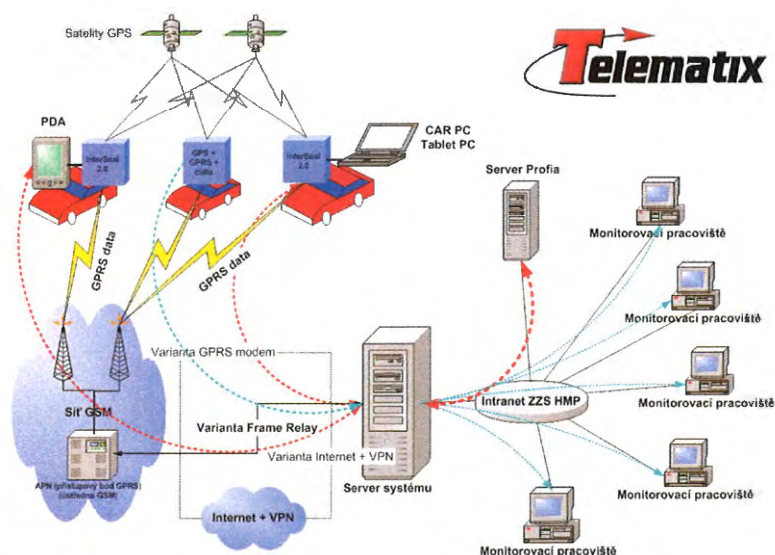
- nadstandardní datové vrstvy (kilometráže a hektometráže silnic, železnic, vodních toků, čísla domů, místní názvosloví aj.)
- datovou vrstvu s nosností a výškou / šířkou mostů, pojezdů a tunelů, která se využívá při hledání tras (dle parametrů vozidla)
- tzv. maják mód, což je režim navigace, pro vozidlo jedoucí k zásahu pod zapnutým výstražným majákem. V tomto režimu má navigační systém upravené parametry hledání tras a hledá tak trasy s jinými pravidly než v situaci, kdy jede vozidlo „bez majáku“ (např. povoluje porušení zákazů odbočení, zákazů vjezdu, porušuje jednosměrnost mimo dálnice atd.)

- propojení navigačního systému na dispečink. Dispečer zadá datovou větu přímo do vozidla cíl navigace a jeho stručnou charakteristiku. Než posádka nasedne do vozidla, je navigace již připravena
- dispečer může sledovat pohyb vozidel
- ve vozidle mohou sledovat pohyb ostatních vozidel, které jedou ke stejnému zásahu (i z jiných složek IZS, pokud jsou podporována dispečinkem)

Projekt prozatím probíhá s každou ze složek IZS zcela nezávisle a také se podle dané složky IZS odlišuje. Např. Policie (PČR) má téměř centrální řízení. Hasičský záchranný sbor (HZS) funguje převážně na principu krajských ředitelství, ale díky dobře fungujícímu generálnímu ředitelství spolu jednotlivé kraje velmi dobře spolupracují. Zdravotnický záchranný sbor (ZZS) je organizovaný podstatně méně.

Jedno z prvních výběrových řízení jsme bohužel prohráli – šlo o ZZS hlavního města Prahy, které patří k největším ZZS v ČR. Způsobila to příliš vysoká cena systému zapříčiněná také příliš drahými podklady (TeleAtlas / CEDA). Zákazník chtěl původně řešit pouze sledování vozidel. V roce 2006 uvažuje o nasazení navigačního systému k systému sledování.

Po tomto neúspěchu a dobré spolupráci s HZS jsme již dalším ZZS systém nenabízeli. V roce 2006 však máme poptávku od ZZS v Českých Budějovicích, Praze a Brně a určitě jim již zkusíme naše systémy (sledování + navigace) nabídnout.



Obrázek 44 – Schéma fleet managementového systému pro ZZS Praha (2004)

V roce 2006 jsme se zúčastnili veřejné soutěže na dodavatele informačního systému pro podporu krizového řízení ve Středočeském kraji. Tento projekt zahrnuje propojení všech složek IZS a krajského úřadu v plánovaném rozsahu 100 vozidel.

V pokročilém jednání je také projekt Ministerstva vnitra ČR, který v horizontu tří let počítá s několika tisíci navigačními jednotkami se speciálními úpravami. Většina těchto jednotek je určena pro PČR.



Obrázek 45 – Menu speciální navigační aplikace pro hasičský záchranný sbor

Nejlepší spolupráci v rámci IZS máme již od roku 2003 s HZS. Průkopníky v nasazování informačních a telematických systémů v rámci IZS jsou nejčastěji právě hasiči. V oblasti GIS a LBS jsou pak průkopníky většinou plzeňské a ostravské krajské ředitelství. Právě s plzeňským krajským ředitelstvím HZS jsme v uplynulých letech pracovali na úpravách a testování navigačního systému pro potřeby celé IZS. V roce 2005 došlo k prodeji prvních několika pilotních licencí do středočeského, českobudějovického a plzeňského kraje. Po skončení pilotů se očekává širší nasazení systému v letech 2006–2008 (vzhledem k nutnosti plánování investice).



Obrázek 46 – Navigace pro IZS – vozidlo HZS (České Budějovice) s první "ostrou" instalací

Specifické prostředí panuje i přímo na palubě vozidel. Není zde čas na zadávání cíle, jsou zde enormní otřesy a nárazy. Většina vozidel je také „elektricky přetížená“ a musí se proto dobíjet při stání v garážích. Posádky se často dooblékají až po výjezdu ze stanice. To vše klade mimořádné nároky především na hardware. Společně s HZS pravidelně testujeme a hledáme vhodná hardwarová řešení.

Další zvláštností je, že navigace také neslouží řidiči, ale vedoucímu zásahu na místě spolujezdce. Řidič se musí bezpodmínečně věnovat s těmito vozidly pouze řízení.

Vzhledem k jedinečnosti naší speciální navigace napojené na dispečink a souvisejících služeb (např. úpravám map a režimu „maják“) i podpoře ze strany samotných pracovníků IZS máme příležitost stát se jediným dodavatelem navigačních řešení pro IZS. V roce 2006 se chceme soustředit na konečné potvrzení této pozice.

IV.1.7 Projekt speciální navigace pro Armádu ČR

Pro Armádu ČR jsme připravili ukázkovou aplikaci ve spolupráci s jedním s dodavatelů informačních systémů Armády ČR. Jednalo se o upravený navigační systém, který byl napojen na systém taktického plánování přesunu vojsk (část systému TAGIS). Navigací měla být vybavena vozidla, která vedou čelo a uzavírají jednotlivé přesunové proudy vozidel. Navigace byla dále upravena tak, že zobrazovala ortofotomapy.

Poslední částí mělo být zobrazování informací z TAGIS přímo v mapě navigace (poloha nepřítel, radiový stín a další) a navigace měla být uzpůsobena i pro jízdy mimo silniční síť. Uvažovalo se také o implementaci fleet managementu (nejméně sledování pohybu čel a konců přesunových proudů). Od roku 2005 je zatím další vývoj pozastaven z obchodních důvodů.

Oddíl IV.2 Vlastní produkty řady Dynavix®

Na počátku roku 2005 jsme řešili problém, že sice máme zajímavé produkty, vynikající reference, bohaté zkušenosti a kvalitní vývojový team, ale málokdo o tom ví. Několikrát jsme se přesvědčili, že u projektů, kde bychom měli velkou šanci uspět, jsme nebyli vůbec osloveni. Oslovována však bývala naše konkurence s podstatně horšími produkty. To bylo jedním z důvodů pro vytvoření tzv. „boxovaných“ navigačních

systemů – tedy produktů pro koncové uživatele. Využili jsme toho, že se objevila první mapa České republiky od společnosti TeleAtlas, která již pokrývala celé území ČR. Tím jsme získali konkurenční výhodu ve formě nejlepší dostupné mapy, byť za také mnohem vyšší cenu. S ostatními konkurenty jsme však nechtěli bojovat cenou, protože naše produkty měly podstatně vyšší užitnou hodnotu.

Pro produkty pro koncové zákazníky jsme vybrali jméno Dynavix[®], zaregistrovali jsme příslušné domény a brzo jsme také nechali zaregistrovat mezinárodní ochrannou značku Dynavix[®].

IV.2.1 Dynavix[®] Mobile

Soustředili jsme na platformu PDA, která v té době byla nejsnáze dostupnou pro masový trh. Rozhodli jsme se pro zcela nové ovládání a řadu dalších úprav. Základní balení mělo obsahovat podrobnou mapu České republiky a průjezdní mapu Evropy.

V červenci 2005 jsme pak na trh uvedli první produkt pro koncové uživatele: PDA navigační systém Dynavix[®] Mobile 2005.



Obrázek 47a-h – Dynavix[®] Mobile 2005 v červenci 2005

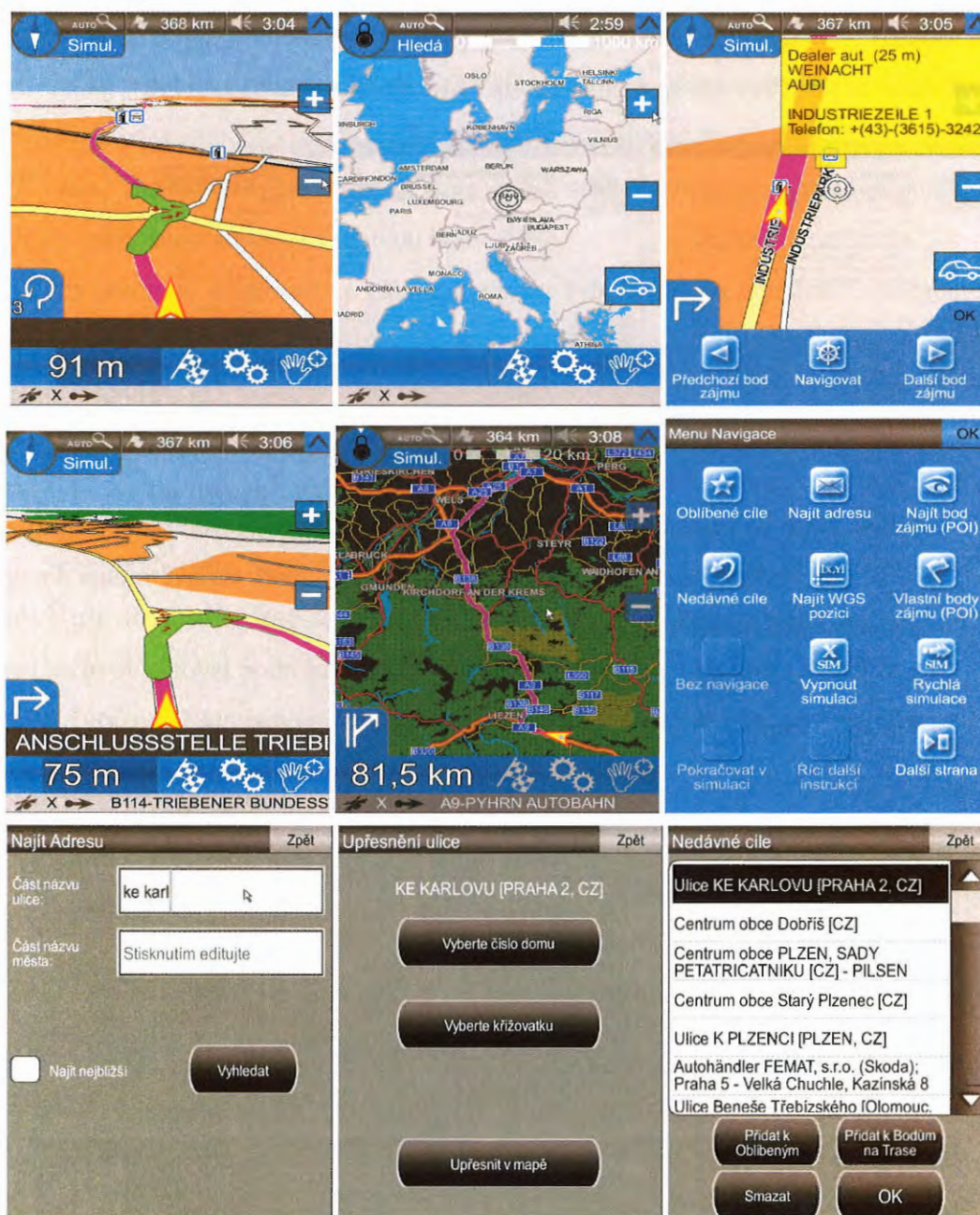
Jako jediná navigace na trhu jsme do zakoupené mapy dodávali ještě další datové vrstvy, z nichž nejvíce oceňovaná je databáze popisných čísel domů, která v navigační mapě ČR dosud scházela.

Součástí dodávky je také PC utilita pro snazší instalaci a aktualizaci programu v PDA nebo na paměťových kartách Dynavix® Mobile Manager.



Obrázek 48a-c – Dynavix® Mobile Manager

V dubnu 2006 se plánuje vydání již verze 1.6, která oproti verzi 1.0 přináší řadu změn, jako jsou 3D-pohled, kompletní stylus-free ovládání, lepší vzhled, menší a novější mapy, možnost použití mapy Evropy a další.



Obrázek 49a-i – Dynavix® Mobile 2005 - uživatelské prostředí verze 1.6 (duben 2006)

Hlavní vlastnosti Dynavix® Mobile jsou:

- navigace "od domu k domu", tedy až na úroveň čísel domů
- ovládání programu i hlasový výstup v češtině, angličtině, němčině a brzo i dalších jazycích
- hlasový výstup s lidským hlasem namluvený rodilými mluvčími
- inteligentní navigace upozorňující pouze na důležité manévry

- volba cíle pomocí části názvu, adresy, čísla domu, WGS souřadnice či křižovatky ulic
- možnost zadávání složitých tras pomocí průjezdních bodů
- přidávání vlastních cílů, oblíbené a nedávné cíle
- automatické přepočtení trasy po jejím chtěném či nechtěném opuštění
- zjišťování polohy pomocí GPS, zobrazení kvality signálu GPS
- nejlepší systém eliminace chyb GPS
- využití dostupných aktuálních dopravních informací pro výpočet trasy přes RDS-TMC nebo GSM sítě (2Q 2006)
- zobrazení mapy se silnicemi, krajinnými prvky (les, pole, řeka), body zájmu (POI) aj.
- otáčení mapy ve směru jízdy nebo stále na sever
- ztlumení barev v nočním režimu, aby řidič nebyl oslněn za tmy + na některých PDA i změna intenzity podsvětlení
- automatická změna měřítka mapy podle rychlosti jízdy
- ovládání prstem, aniž by se musel používat stylus
- itinerář se seznamem manévrů na trase
- vyhledání nejkratší nebo nejrychlejší trasy
- podpora PDA s QVGA, VGA i nestandardních rozlišení
- nejpodrobnější dostupná mapa České republiky, více než 99 % ulic a silnic
- katalog desetitisíců zájmových bodů včetně upřesňujících informací
- automatické vyhledání a nastavení GPS
- odolnost proti smazání obsahu PDA při jeho vybití

V roce 2006 vydáme verzi produktu s názvem Dynavix[®] 7, která bude mít zcela přepracované uživatelské rozhraní a pravděpodobně i rozšířenou funkcionalitu. Produkt bude orientovaný na celoevropský trh. V druhé polovině roku 2006 také zvažujeme portaci systému na operační systém Symbian.

IV.2.2 Dynavix[®] Live!

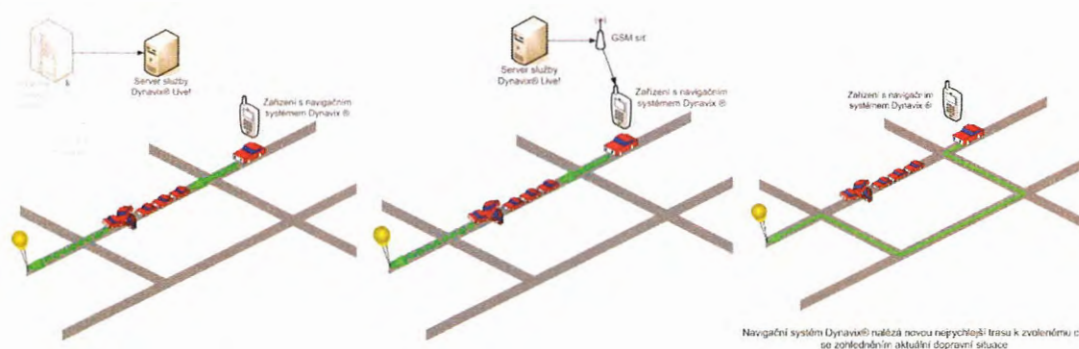
Protože název Dynavix[®] vznikl ze sousloví DYNAMická NAVigace (telematIX), součástí našich řešení vždy bylo využití aktuálních dopravních informací pro hledání

optimálních tras (viz projekt DINS – IV.1.2). V ČR ale byla specifická situace v tom, že geolokalizovaná dopravní data nikdo nesbíral. Proběhl pilotní projekt vysílání aktuálních dopravních informací pomocí RDS-TMC, kterého jsme se aktivně účastnili. Po ukončení projektu se však data sbírat nezačala, protože se nenašel vhodný model financování.

Protože vysílání RDS-TMC bylo v nedohlednu a málo uživatelů PDA navigace má TMC přijímač, rozhodli jsme se, že připravíme službu pro majitele mobilních telefonů a MDA (PDA kombinované s mobilním telefonem), kde dopravní data půjde získat pomocí GPRS (EDGE apod.).

Základní myšlenka byla získat dopravní data, zpracovat je a připravit na serveru, odkud si je klienti budou moci stahovat a používat při hledání tras.

Logika četnosti stahování je ukryta v klientské jednotce: může být jak periodická, tak pouze na vyžádání. Informace o aktuální dopravě jsou nejen lokalizované v silniční síti, ale také v čase a vyhledávací algoritmy s tímto faktem počítají.



Obrázek 50a-c služba Dynavix® Live!

IV.2.3 Dynavix® Naviset

Dynavix® Naviset jsou cenově zvýhodněné navigační balíčky, které kromě programu Dynavix® Mobile obsahují PDA, paměťovou kartu a případně i další vybavení (držák a nabíječka do vozidla apod.). Smyslem balíčků bylo zpřístupnit navigační systém i prodejnám, které neprodávají software (např. autosalony).

V letech 2004 až 2006 nastal raketový nástup segmentu PND (Personal Navigation Device), která segment navigací PDA vytlačuje. Pro výše uvedené použití je podstatně výhodnější použít PND zařízení, které je jednodušší jak na prodej, tak na obsluhu. Proto řada Dynavix® Naviset pravděpodobně zanikne, jakmile se nám podaří přinést zajímavé řešení v segmentu PND.

IV.2.4 Dynavix® PND

Plánujeme uvedení vlastního PND zařízení s navigačním systémem Dynavix®. Na jaře roku 2006 probíhá intenzivní hledání vhodného dodavatele.

Tato platforma se stává výrazně dominantní v oblasti navigačních systémů s nadpolovičním podílem mezi všemi prodanými navigačními systémy. V roce 2006 se chceme více orientovat na platformu PND.



Obrázek 51 – zástupce PND zařízení

IV.2.5 Dynavix® ICC

Připravovaná řada vestavěné automobilové navigace má název Dynavix® ICC (In-Car computer). Zatím existuje jeden funkční prototyp, vyrobený slovenskou společností Voipac, ale dokončení vývoje čeká na straně hardwaru i softwaru na prvního klienta, jehož zakázka by dofinancovala vývoj této jednotky.



Obrázek 52 – Prototyp Dynavix® ICC se 7“ výklopným displejem

IV.2.6 Dynavix[®] Fleet

Jde o připravované „balíkové“ řešení pro malé podniky, kterým umožní sledování vozidel vybavených sledovací jednotkou nebo navigačním systémem Dynavix[®] Pro. Součástí je také Kniha jízd a rozhraní na další podnikové systémy. Plánovaný vývoj bude probíhat v 2. polovině roku 2006.

IV.2.7 Řada Dynavix[®] Pro

Plánovaná verze navigace pro profesionální použití v podnicích. Kromě samotné navigace bude zahrnovat Knihu jízd, možnost sledování pohybu vozidel, základ fleet managementu a rozhraní na další aplikace v klientské části systému. Plánované uvedení na trh v druhé polovině roku 2006. Tato verze a související služby by se měli stát strategickým produktem v budoucích měsících a letech.

Oddíl IV.3 Projekty pro automobilky

IV.3.1 Navigace pro Škodu Auto

Již od počátku vývoje jsme spolupracovali s vývojovým oddělením Škody Auto. Nejprve jsme jenom prezentovali dosažené výsledky, ale po vítězství ve výběrovém řízení jsme již navigaci upravovali přímo pro potřeby Škody Auto.

Spolupráce nebyla snadná v tom, že výsledky projektu obvykle komplikovala složitá vnitropodniková politika nebo problémy dalších subjektů zúčastněných v projektech.

V úvodních obdobích jsme se domnívali, že po dokončení vývoje software lze reálně očekávat nasazení systému do sériové výroby. Postupně jsme pochopili, že tento cíl je téměř nedosažitelný a v našich ekonomických odhadech s ním nelze počítat. Přesto ve spolupráci pokračujeme a rozsah projektů již výrazně převýšil původní záměr.

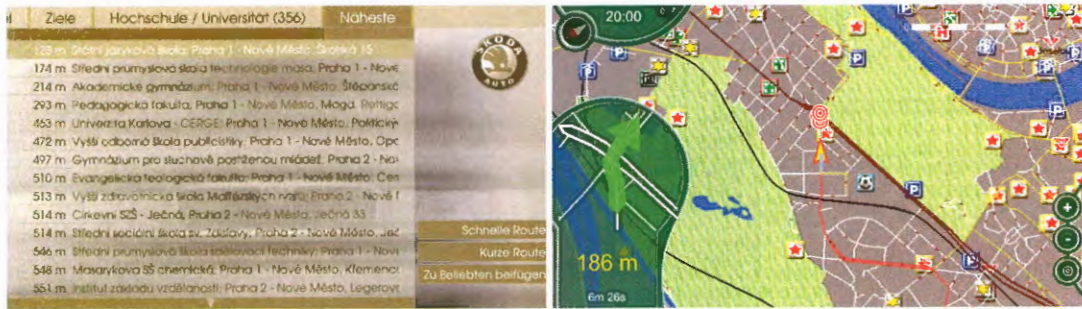


Obrázek 53 – GPS Navigátor evo2 na ICC při testování ve Škodě Auto

Po vítězství ve výběrovém řízení jsme se zákazníkem upřesňovali zadání. Brzo se ale objevil problém v kombinaci hardwaru (od firmy AM3) a systému SAIF od společnosti MathAn. Když MathAn nezvítězil ve výběrovém řízení na dodávku navigace, ztratil motivaci pro další rozvoj systému a tím celý (mnohaměsíční) projekt de facto pohřbil. Škoda z MathAnu nedokázala nikdy získat dokumentaci a zdrojový kód v takové podobě, aby byl dále použitelný. Tento konec projektu SAIF také změnil přístup zákazníka ke všem softwarovým projektům – nadále postupoval podstatně opatrněji a (bohužel) také zredukoval své cíle. Nic ještě nebylo ztraceno, nebýt série dalších potíží.

Pokračovali jsme ve vývoji na Linuxu a Windows a čekali jsme, až Škoda situaci vyřeší. Vytvořili jsme speciální ovládání (bez klávesnice, bez touchscreenu, se speciálním ovladačem), implementovali jsme řadu nových funkcí a později jsme pracovali na mapě ČR (když již byla k dispozici).

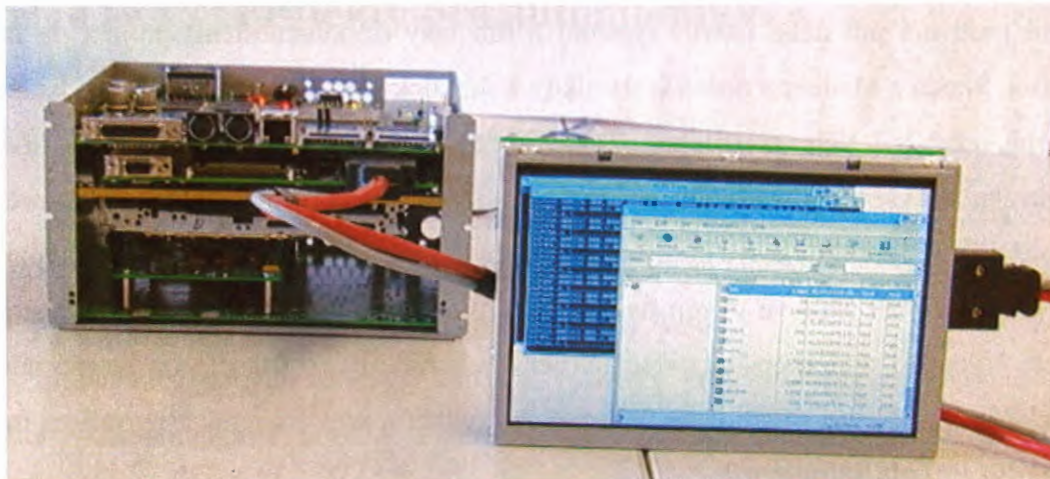




Obrázek 54a-d – vzhled a ovládání navigace pro ICC ve Škodě Auto (speciální ovladač)

Když Škoda Auto rezignovala na projekt SAIF, upravili jsme navigaci na totožném hardwaru s operačním systémem Linux. Zkoušel se také hardware od firmy Mite a další.

Následně se ve Škodě Auto objevil speciální automotive hardware od švýcarského výrobce zbrojních systémů. Na první pohled šlo o velice zajímavé zařízení s IBM PowerPC CPU, programovatelným hradlovým polem, spoustou rozhraní, rádio tunerem, DVD mechanikou, navíc teplotně odolné a za fantastickou cenu. Jako operační systém byl použit real-time Unix používaný v automotive prostředí QNX (viz [41]).



Obrázek 55 – prototyp ICC s OS QNX

Implementace v novém prostředí, s omezenou vývojovou podporou a možností ladit kód pouze z PC a především chybějící ovladače k hardwaru vývoj hodně komplikovaly. Objevovala se řada problémů, které jsme nebyli schopni s výrobcem vyřešit. Často jsme hledali chybu v softwaru a po mnohadenním testování jsme na primitivních testovacích příkladech často zjistili, že chyba je v hardwaru.

Vše vyústilo v dvoudenní cestu do vývojové laboratoře výrobce hardwaru v Mnichově společně se zástupci Škoda Auto a jejich dceřiné firmy e4t, která se na

projektu také podílela. Zde jsme demonstrovali naše potíže na příkladech, kde např. PDA dosahovalo v některých případech i několikasetnásobně vyššího výkonu. Ukázalo se, že některé potíže nemohou být vyřešeny, protože hardwarová architektura nebyla navržena ideálně. Např. zápis z hlavní paměti do videopaměti probíhal s blokováním CPU, takže systém dokázal zobrazit pouze pět předpočítaných snímků za vteřinu při plném zatížení CPU. Později jsme pochopili, že tento hardware měl původně sloužit pouze pro HMI (menu + informace) vozidla a aplikace jako parkovací kamera nebo navigace byly řešeny externí jednotkou (dalším počítačem), která využívala hardwarový grafický overlay v ICC pro zobrazení obrazu. Nám se ale po dalších optimalizacích přesto téměř podařilo na tomto hardwaru navigaci zprovoznit. Další zlepšení se už ale nedalo očekávat a Škoda Auto tlačila výrobce do změny architektury dle našich požadavků.

V té době se stala naprosto nečekaná událost: výrobce operačního QNX byl koupen společností Hamann-Becker, což byl konkurent dodavatele ICC a zastavil pro něj podporu systému QNX. Zdálo se, že před výrobcem HW (a poté i námi) leží nový úkol: změna operačního systému na konkurenční real-time operační systém VxWorks. Výrobce hardwaru ale tento boj vzdal. Divize, která se vývojem ICC zařízení zabývala, si založila novou společnost, ale spolupráce se již nikdy neobnovila a celý slibný projekt byl opět na samém počátku. Pokud bychom dokázali sehnat vhodného výrobce, byla by zde šance nabídnout Škodě Auto celé řešení, avšak to se nám také dosud nepodařilo.

IV.3.2 Další práce pro Škodu Auto

V průběhu prací na projektu navigace se ve Škodě Auto objevovaly další drobné projekty, které jsme postupně realizovali. Šlo o:

- navigační systém pro simulátor vozidla. Na FD jsou simulátory vozidla postavené z dílů Škody Superb včetně navigačního systému. Systémy jsou dále napojeny na počítačové simulátory a projekční techniku. Používají se např. pro měření řídicích mikrosopánek, reakčních dob řidiče, ergonomie HMI apod. Přenesli jsme navigační systém vyvinutý pro Škodu Auto do prostředí simulátoru (používá mapu simulátoru, místo pozice z GPS používá pozice vozidla ze simulátoru atd.)

- simulátory HMI: vyvinuli jsme postupně několik simulátorů HMI, na kterých si pracovníci Škoda Auto testují vzhled a uspořádání menu, způsobů ovládání, zadávání textů apod.
- samostatnou kapitolou je projekt ICCA, který je jednou z realizací systému ICSM (viz Oddíl IV.6)

V roce 2006 jsme do Škody Auto na dvanáct měsíců dodali vlastního konzultanta, který má na starost vytváření metodiky a testování navigačních systémů, dopracováváme simulátory ovládání a chystá se několik dalších projektů.

IV.3.3 Demo Navigace pro Renault

Po prvotní intenzivní spolupráci se Škodou Auto, která nevyšla v očekávané nasazení našich navigací do sériové výroby, se projekt navigace pro automobilový průmysl stal hluboce deficitní. První část vývoje probíhala za ceny, které byly kalkulovány s očekáváním následných příjmů z prodeje navigací ve vozidlech, a i veškeré následné zakázky pro Škodu Auto byly prováděny za významně zvýhodněných podmínek, které již nemohly chybějící finance nahradit.

To nás vedlo ke snaze oslovit další automobilky s nabídkou navigačních systémů, systému ICSM a navigačních systémů pro simulátory a testování nových funkcí.

Podarilo se nám složitě získat pozvání na schůzku od automobilky Renault. Na takto významné jednání jsme provedli důkladnou přípravu, která zahrnovala např.

- francouzskou jazykovou verzi (hlasový výstup s rodilým mluvčím, ovládání)
- mapa Francie od společnosti Navteq
- dvoudenní testování v Paříži a v okolí automobilky. Díky němu se podařilo odladit velké množství problémů, způsobených např. poprvé použitou mapou od jiného dodavatele (s jinou vnitřní strukturou atd.)
- speciální vzhled „Renault“ včetně nového vzhledu mapy

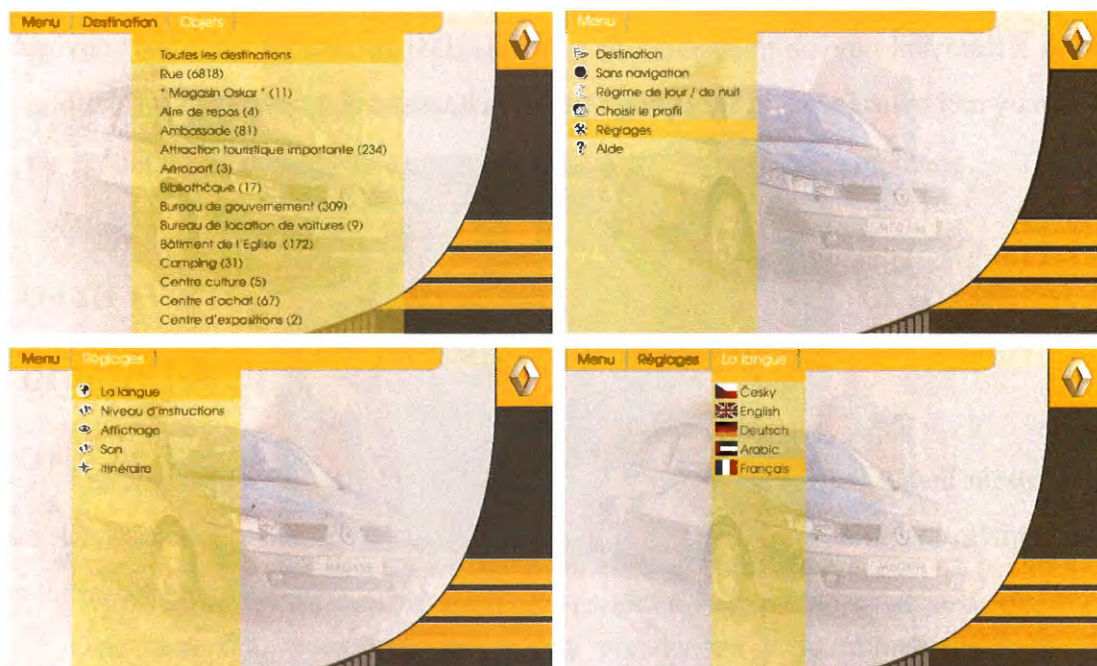
Celý pokus o navázání vztahů vyšel na více než 100.000 Kč. Veškeré naše snažení bylo koncentrováno do jedné jediné dvouhodinové schůzky v Renault Technocentre.



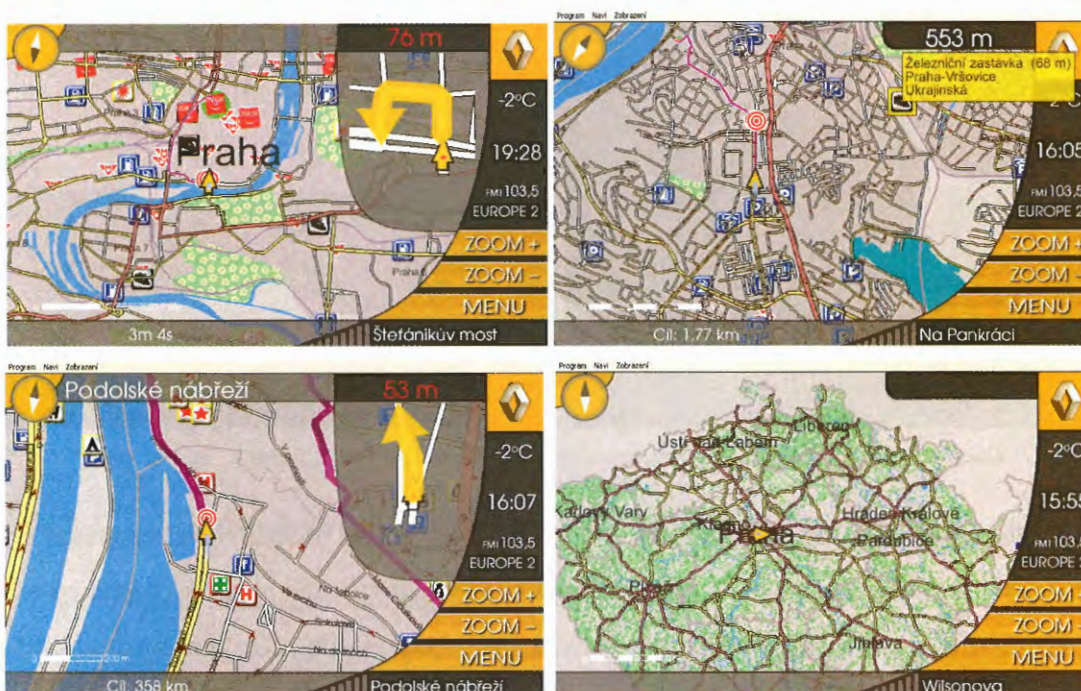
Obrázek 56a-b – Demo navigace pro Renault – testování v okolí Paříže, Renault TechnoCentre

Šlo však o jednu z nejhorších schůzek, jaké si lze představit. Presentace byla naprosto v pořádku, ale zástupci společnosti Renault byli zjevně naprosto otráveni z toho, že nás musejí vyslechnout. Ačkoliv se nám je nakonec podařilo přeci jen zaujmout, již se nám více nepodařilo získat od nich slíbené materiály, odpovědi na emaily apod.

S odstupem lze prohlásit, že bylo pravděpodobně štěstí, že spolupráce s Renaultem nevyšla, protože by stěžejí dosáhla většího rozsahu a významu než naše práce pro Volkswagen Group (Škoda, Audi, VW), neboť práce pro vývojová oddělení (při intenzivní spolupráci na projektech) jedné automobilky téměř vždy vylučují práci pro ostatní z důvodu ochrany citlivých informací ve vývojových odděleních.



Obrázek 57a-d – Ukázková ovládání navigace pro Renault (francouzština, vzhled, ovládání)



Obrázek 58a-d – Renault – vzhled aplikace

IV.3.4 Volkswagen a Audi

V letech 2005 a 2006 proběhlo několik schůzek se zástupci vývojového oddělení Volkswagenu. Prezentovali jsme výsledky naší práce se Škodou Auto a vědecko-výzkumné činnosti v oblasti ITS. V roce 2006 se očekává zahájení spolupráce na vývoji a testování nových telematických systémů, HMI simulátorů apod. Náš navigační systém by měl být zařazen do seznamu pravidelných testování navigačních systémů.



Obrázek 59 – Navigační systémy na různých platformách při prezentaci pro Volkswagen (2005)

V roce 2005 byla teoretická možnost dodávky navigačního systému do simulátoru automobilu pro společnost Audi. Tento případ se zatím nepodařilo obchodně realizovat.

Oddíl IV.4 Projekty vědy a výzkumu Ministerstva dopravy ČR a Evropské unie

Sesterská společnost Telematix Services, a.s., se věnuje převážně řešení projektů vědy a výzkumu v oblasti ITS a dopravní telematiky. Telematix Software, a.s., se na řešení některých projektů podílí, zejména obvykle řeší softwarové části těchto projektů.

Aktuální seznam projektů (mimo zmiňované projekty CAMNA a „Nebezpečné náklady“):

- projekt EU VERONICA – černé skříňky pro automobily
- dopravní a marketingové průzkumy v dopravě – sběr dopravních či marketingových dat za pomoci speciálních detektorů
- přesná predikce životnosti povrchu vozovek
- telematický nástroj podpory udržitelnému rozvoji dopravy v regionech – manažerský nástroj pro hledání vhodných telematických řešení na úrovni obcí a krajů
- zavádění mýta ve městech v podmínkách České republiky
- výzkum účinnosti telematických systémů v dopravě
- ekonomické, ekologické a bezpečnostní řešení elektronického mýtného

Oddíl IV.5 Poradenství pro elektronické mýto a olympijské hry

Sesterská společnost Telematix Services, a.s., vypracovala pro hlavní město Praha jako subdodavatel poradenské firmy Deloitte dopravní studii pro pořádání olympijských her v Praze v roce 2016 nebo 2020.

Dále sesterská společnost poskytovala poradenství k elektronickému mýtu pro společnosti Český Telekom, IBM, Siemens a Autostrade. Pro společnosti IBM a Siemens

pak společnost Telematix Software, a.s., vypracovala softwarový nástroj, kterým dle zadání určila nejefektivnější umístění dohledových, resp. mýtných bran systému elektronického mýta.

Oddíl IV.6 Projekt ICSM

Projekt ICSM (InCar System Middleware) se stal nástupcem projektu SAIF ve Škodě Auto. Realizace ICSM pro Škodu Auto měla název ICCA (Incar Computer Architecture).

Smyslem tohoto řešení bylo umožnit automobilovému průmyslu přechod od jednoúčelových uzavřených systémů, které stále dodávají jako automobilové navigace, k otevřeným systémům, které by snížily výrobní cenu, a především přinesly řadu nových služeb.

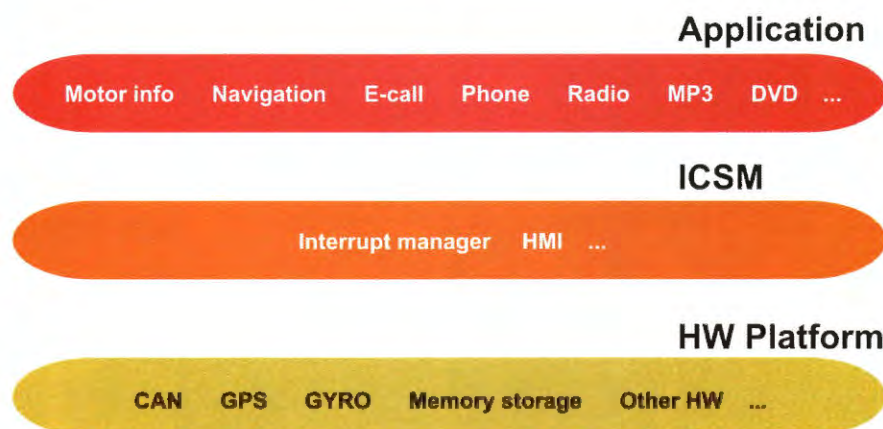
Systém odděluje výrobce hardwaru (včetně operačního systému) a dodavatele softwarových aplikací. Toto umožňuje mezivrstva, kterou jsme navrhli. V uvedeném řešení bylo možné např. i změnit operační systém bez ztráty většiny již vykonané práce. Systém zajišťoval zvýšenou stabilitu (systémem watch-dog) s automatickým restartem porušených aplikací, sdílení uživatelského rozhraní, sdílení informací z čidel, databází atd.

Pro Škodu Auto jsme realizovali systém ICCA, který umožnil sdílení uživatelského rozhraní několika paralelně pracujícími softwarovými moduly, včetně např. systému řešení konfliktů na základě priorit, sdílení hardwarových čidel. Jako demo byl připraven systém s navigačním systémem, modulem MP3 přehrávače a demo modulem weather-clock.



Obrázek 60 – projekt ICCA se zobrazeným modulem navigace a stále zobrazeným modulem weather clock (vpravo)

Ačkoliv byl projekt funkční, jeho vývoj byl pozastaven. Problematika systému ICSM je spíše v obchodně-politické rovině uvnitř automobilek. Přechod na podobný systém vyžaduje vyřešení problému odpovědnosti za případná selhání (dodávka by již nebyla od jediného dodavatele, ale od několika a reálně by hrozilo, že by se dodavatelé snažili zbavit odpovědnosti na úkor ostatních).



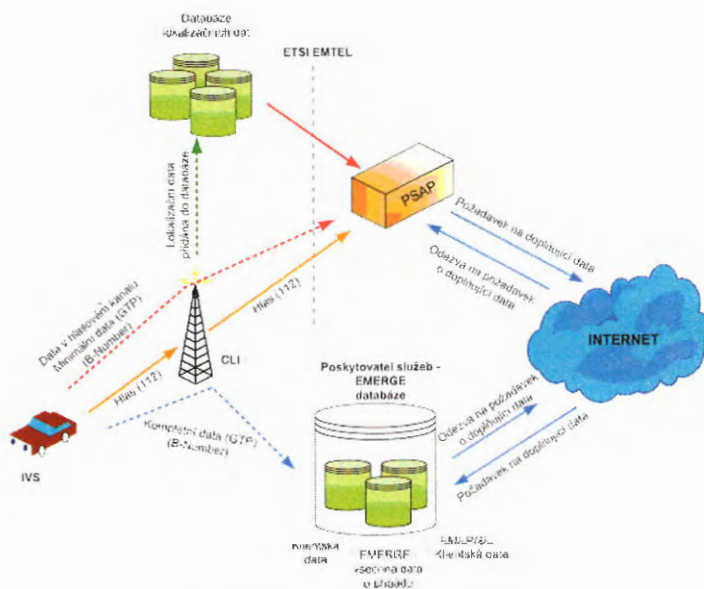
Obrázek 61 – Vrstvy v architektuře ICSM (zjednodušené schéma)

Oddíl IV.7 Projekt e-call

Společnosti Telematix Software, a.s., a Telematix Services, a.s., se staly spoluřediteli pilotního projektu na zavedení systému e-call v ČR společně s firmami Eurotel, Český Telecom¹⁹ a MediumSoft.

Cílem projektu je zachránit lidské životy při automobilových nehodách. Princip systému se podobá datovému volání na linku 112. V praxi je vozidlo vybaveno vozidlovou jednotkou, která monitoruje stav vozidla. Pokud vozidlo detekuje havárii, automaticky odešle datovou větu, která obsahuje např. polohu vozidla, rychlost v čase havárie a další údaje, do dispečinku linky 112, kde ji operátor uvidí na displeji, Operátor kontaktuje zpět posádku telefonicky a zjistí, zda je posádka v pořádku. Pokud se nikdo neozve, rovnou na místo pošle záchranný team.

Naše část projektu sestává z přípravy software a následného testování palubní jednotky (ObU). Na projektu spolupracujeme také se Škodou Auto, která bude (stejně jako ostatní výrobci a dovozci) systém kurčitému datu začít povinně dodávat ve vozidlech.



Obrázek 62 – e-call – schéma systému

¹⁹ Obě uvedené společnosti by se měly sloučit do společnosti O₂

Oddíl IV.8 Nerealizované projekty

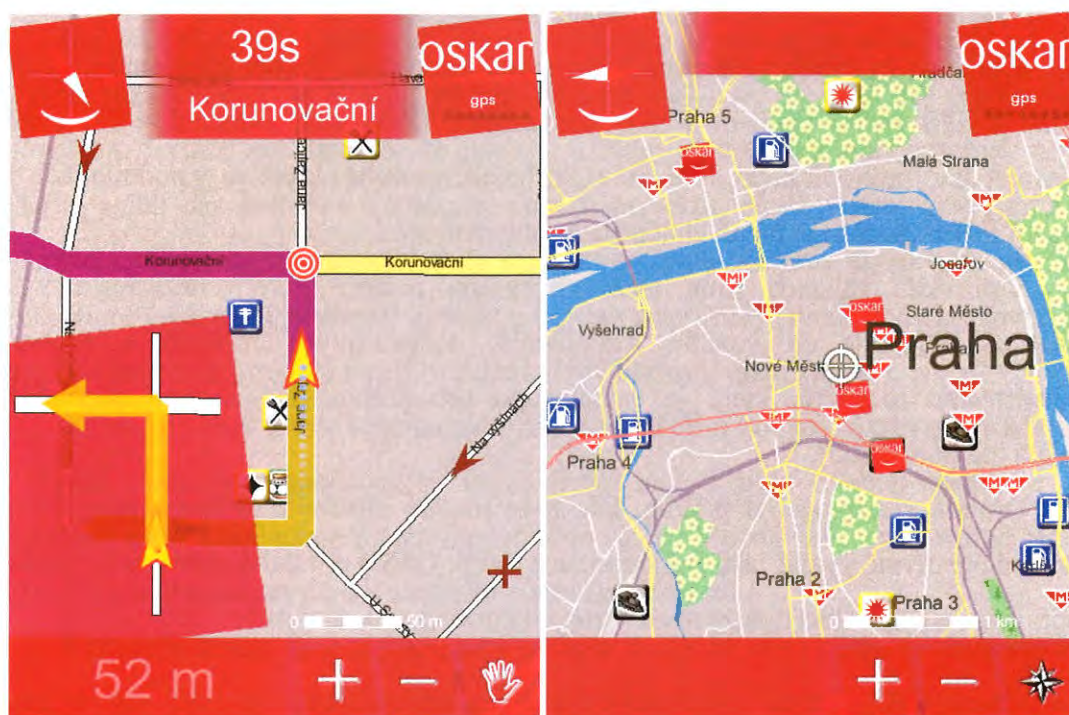
Na tomto místě si dovoluji zmínit jen několik z nerealizovaných projektů.

IV.8.1 ČSAD Jihotrans

Jeden z prvních vážných zájemců o navigační systém ve spojení s fleet managementem. K realizaci nedošlo především z našich kapacitních důvodů.

IV.8.2 Navigace Siemens a Oskar

Pro společnosti Siemens a Český Mobil (Oskar²⁰) byly připraveny navigace pro PDA založené na GPS Navigátoru evo2. Pro každou firmu byly vytvořeny unikátní skiny (vzhled aplikace) a v případě společnosti Oskar jsme navíc do mapy zanesli podnikové prodejny. Ani u jedné z firem se nepodařilo navázat spolupráci, protože byly příliš orientované na mobilní telefony a PDA navigace je dostatečně nezaujala.



Obrázek 63 – navigace pro Český Mobil (Oskar) vzhled + prodejny v mapě

²⁰ Dnes Vodafone

IV.8.3 Centrum.cz

Pro mapový portál mapy.centrum.cz jsme na konci roku 2004 připravili prototyp mapové webové aplikace s novými službami. Na spolupráci jsme se nedomluvili pouze po finanční stránce. Na jaře 2006 byla obnovena jednání o spolupráci na tomto projektu s novými unikátními LBS službami.

IV.8.4 Elektronické mýto

Když bylo v České republice vypsáno výběrové řízení na dodavatele systému pro tzv. elektronické mýto pro kamiony nad dvanáct tun, stali jsme se poradci několika uchazečů. Náš přínos spočíval v několika rovinách:

- Možnost využít totožný hardware pro elektronické mýtné a pro systémy jako jsou fleet management, navigace, protikrádežové systémy aj.
- Infrastrukturu elektronického mýta jsme dokázali využít také pro další služby, např. outsourcovaný fleet management, systémy placení za parkoviště, apod.

Všechny tyto možnosti ale předpokládaly nasazení systému založeného na technologii tzv. satelitního elektronického mýta, které pro výpočet zpoplatnění využívá polohu z GPS (nebo Galileo) a pro komunikaci GSM sítě. Bohužel v ČR zvítězil dodavatel tzv. mikrovlnného systému elektronického mýta, které je v podmínkách ČR považováno za podstatně méně vhodné až problematické.

V případě realizace jsme měli připraveno řešení, které umožňovalo využít navigační jednotku ve vozidle s doplněním softwarových modulů a drobného hardwarového rozšíření, které je vyžadováno pro nutnost jednoznačné identifikace vozidla (na bázi RFID).

Druhou variantou byl přístup, kde bylo možné vhodně navrženou jednotku pro elektronické mýtné využít jako infrastrukturu (GPS, GSM) pro další telematické aplikace (např. pro navigaci, fleet management nebo elektronickou knihu jízd).

Oddíl IV.9 Průběh a řízení projektů

IV.9.1 Škoda Auto

Druhé kolo výběrového řízení na dodavatele navigační aplikace pro vývoj Škoda Auto proběhlo kolem listopadu 2003. Poté, co jsme zde vyhráli (v některých ohledech porážíme dokonce i profesionální navigační systémy montované přímo do vozů), začali jsme na pravidelných schůzkách se zákazníkem doladovat přesné zadání.

Kvůli komplikacím s hardwarem a dodavateli ostatních částí systému se projekt neúměrně prodlužoval. Zpočátku jsme na něm pracovali na plný výkon a pokud jsme museli čekat na řešení problémů třetími stranami, stejně jsme se snažili projekt posunout.

Ve chvíli, kdy ke stagnujícímu projektu ze Škody Auto přibyl projekt DINS, ocitli jsme se v situaci pro nás nové – paralelní vývoj více aplikací.

IV.9.2 Více projektů

Museli jsme začít plánovat zdroje mezi více současně probíhajícími projekty. V extrémních situacích se později stávalo, že jsme měli více projektů než zaměstnanců. Obrovskou devizou se stalo to, že jsme využívali jeden kód mnohonásobně, tím se podařilo snížit čas potřebný k realizaci dalších projektů. Nová vlastnost vyvinutá pro konkrétní aplikaci se automaticky stala součástí projektu a mohla být použita na jiném místě. Proto také, když postupně vznikal a byl upravován Dynavix[®], byl nasazován jako základ do ostatních projektů (lepší ovládání, nový hlasový výstup apod.).

Na znovuvyužitelnost bylo pamatováno i při návrhu nových vlastností. Vždy jsme se snažili rozšiřovat funkčnost co nejobecněji, aby ji bylo možné využít ve více projektech nebo v budoucnu použít na podobné úlohy. Možná jsme proto mírně ztraceli efektivitu u embedded systémů, ale nešlo o zásadní zhoršení.

Z pohledu řízení jsme v době, kdy už bylo projektů více, přešli na dvojúrovňové řízení vývoje. Tzn., že každý projekt měl svého vedoucího, který za něj byl odpovědný, kontroloval plnění požadavků zákazníka, plánoval práce atd. Průběžně jsme plánovali kapacity mezi jednotlivé projekty. Hlavním vedoucím vývoje se stal postupně vedoucí vývoje produktů Dynavix[®], který zahrnuje největší část kódu a který je využíván téměř ve všech ostatních projektech. Autor se přesunul do role, kdy řídí společnost, jedná s klienty

a vývoje se účastní již jen jako nositel „vize“ či poradce a společně s vedoucím vývoje také plánuje zdroje a určuje priority vývoje.

IV.9.3 Dynavix®

Když jsme začali připravovat produkt pro koncové zákazníky, opět jsme řešili zcela nové situace. Museli jsme sami definovat, jak má produkt vypadat (aby co nejlépe uspěl na trhu). Vyhodnotili jsme, které úkoly musíme vyřešit, než budeme moci s produktem na trh. Úkolů bylo hodně a jejich realizace zabrala asi půl roku. Velké obavy jsme měli také z toho, že budeme muset zajišťovat technickou podporu.

Z programátorského hlediska byl asi nejsložitějším úkolem problém datových podkladů. Dosud největší používaná mapa, byla mapa Dubaje. Mapa ČR s průjezdní mapou Evropy však byla zhruba stokrát větší. Změny byly nutné jak v uložení map, datových formátech, tak i algoritmech hledání tras a dalších místech. Od počátku vývoje se data podařilo zmenšit a hledání tras zrychlit v řádu až tisícinásobků. Tento komplexní problém se nakonec podařilo úspěšně vyřešit.

Další výzvou bylo zcela nové ovládání, které mělo být jednoduché a intuitivní, zčásti mělo být možné navigaci ovládat bez použití stylusu.

Samostatnou kapitolou pak byla nutnost vytvoření instalátoru, dokumentace, instalačních médií a další pomocné úkony.

Nově byl také vyřešen způsob informování řidiče hlasem.

Pro hezký vzhled programu jsme angažovali jednoho hlavního a až dva pomocné grafiky, kteří ve spolupráci s teamem připravili vzhled programu, logo a identitu produktu.

jako jedna spojitá mapa), zmenšení map, související úpravy ve vyhledávacích algoritmech, nové jazykové mutace včetně hlasových výstupů, vícejazyčné instalátory a zcela nový vzhled aplikace včetně intuitivnějšího ovládání.

IV.9.4 Testování

Pro testování jsme vypracovali metodiku spočívající v testování konkrétních úloh navigace „na stole“, automatických testů kódu a testů v terénu atd. Vzhledem k omezenému počtu lidí a hlavně typů PDA jsme však před vydáním první prodejní verze začali budovat a používat komunitu beta-testerů.

Bohužel nejméně ve dvou případech se nám přesto podařilo vydat verzi obsahující významnou chybu. Naše metody testování se na počátku roku 2006 podstatně zpřísnily. Byl stanovený počet dní před oficiálním vydáním, který museli betatesteři získat k odzkoušení produktu, komunita byla rozšířena apod.

Oddíl IV.10 Organizační úlohy

Tím, že se podařilo získat pro firmu jistotu financování dalšího vývoje (vývoj navigace pro Škodu Auto), začala se společnost rozvíjet rychlejším tempem. To s sebou přinášelo zvýšené nároky na organizaci.

IV.10.1 Založení Telematix Software, a.s.

Nejprve jsme založili akciovou společnost. Protože jsme po dohodnutí podmínek spěchali, aby firma mohla vystupovat ve výběrovém řízení pro Škodu Auto, zvolili jsme cestu, kdy jsme od advokátní kanceláře koupili již vytvořenou akciovou společnost. Tím nám odpadla i část úkonů nutných pro založení společnosti.

IV.10.2 Vlastní kanceláře

První věcí, kterou jsme nutně museli vyřešit, byly stabilní kanceláře. Do té doby jsme se stále scházeli, kde to šlo, a pracovali z domova a to snižovalo celkovou produktivitu. Dohodli jsme se, že postupně omezíme naše ostatní aktivity a budeme se více věnovat firmě, pokud se nám podaří vybudovat kanceláře a zajistit peníze na platy.

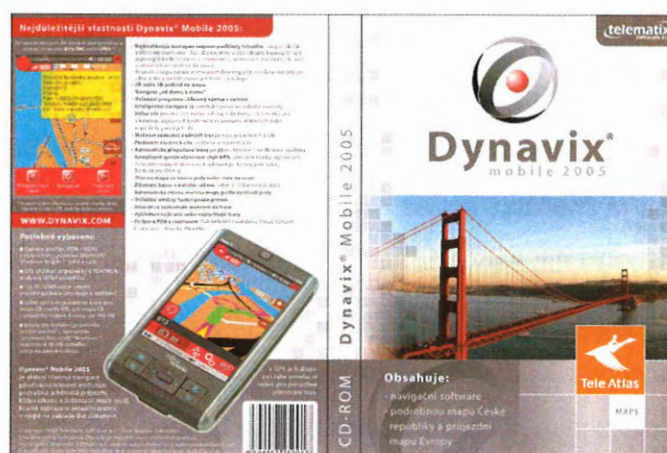
V prosinci 2003 jsme našli kanceláře nedaleko FD, se kterou jsme potřebovali být stále v kontaktu. Z prvních prostředků jsme nakoupili počítače, doplnili vývojové nástroje, nábytek apod. a od ledna 2004 jsme se začali pravidelně scházet v kancelářích. Kanceláře měly plochu cca 70m² a zpočátku se nás zde scházelo šest až sedm.

Jak se firma rozrůstala, kancelář nám přestala stačit a tak jsme během cca půl roku pronajali ve stejném objektu ještě jednu kancelář. Tím se celková plocha zvětšila na cca 140 m², avšak bohužel rozdělených na poloviny a situovaných několik pater od sebe.

Investovali jsme znovu do nábytku, počítačů a dalšího nezbytného vybavení. Jedno patro obsadil pouze vývoj a v původní kanceláři zůstali obchodníci a zaměstnanci Telematix Services, a.s. V té době měl již vývojový team devět členů a celá firma okolo dvanácti. Protože ale projektů přibývalo, bylo jasné, že ani tyto kanceláře nebudou stačit. Proto jsme se na konci roku 2005 rozhodli k přestěhování do nových prostor. Chtěli jsme také odstranit bariéru několika pater, která fakticky bránila v běžném kontaktu mezi pracovníky vývoje a ostatními. V lednu 2006 jsme se přestěhovali do nových moderních kanceláří na Praze 8. Kanceláře mají cca 270 m² a v době stěhování už byl celkový počet pracovníků okolo sedmnácti. V dubnu 2006 má firma již dvacet zaměstnanců a hledá dalších sedm, čímž zaplní i tyto nové kanceláře. V případě dalšího růstu bude nutné znovu tuto otázku řešit.

IV.10.3 Výroba datových médií a obalů

Dalším aspektem výroby vlastního produktu je zajištění vhodných obalů a výroba instalačních médií. Instalační média jsme vždy nechávali vyrábět v externí firmě, která se výrobou CD a DVD profesionálně zabývá. Jako obaly jsme použili volně dostupně krabičky na filmové DVD. Je ale potřeba přiznat, že tato situace není uspokojivá a bude potřeba zajistit lepší a především bezpečnější obaly.



Obrázek 65 – Obal Dynavix Mobile 2005 ČR

Mnohem větší výzvou je však zajištění výroby obalů pro navigační sety a hardware. Zde se nám doposud nepodařilo najít cenově přijatelné řešení, které by umožnilo sady s PDA a navigačním softwarem připravit a dodat do prodejních řetězců. Důvodem je, že navigačních sad nabízíme velké množství, modely PDA se rychle obměňují, jejich vlastní krabice mají různé rozměry, a proto není možné vyrobit malé množství od mnoha různých typů obalů tak, aby to bylo ekonomické.

Podobné potíže nás mohou čekat u prodeje vlastních PND zařízení, kterých ale bude menší počet typů a naopak větší množství. Proto doufáme, že zde bude řešení snazší.

IV.10.4 ISO 9001 a 14001

Na konci roku 2004 jsme se rozhodli, že projdeme certifikací řízení managementu jakosti (QMS) a řízení managementu ekologického chování (EMS) dle uvedených norem, a to společně v jediném procesu (QEMS). V té době fungovala zajímavá dotační politika Ministerstva životního prostředí ČR a Záruční a rozvojové banky, kdy se dalo na zavedení managementu a následnou certifikaci získat dotace až ve výši 90 % celkových nákladů. Na pozdější recertifikace a související činnosti se již dotace nevztahovaly. Protože jsme se chtěli stát dodavatelem Škody Auto, byli jsme připraveni certifikaci podstoupit. V průběhu vyřizování našich žádostí o dotace se však změnila dotační politika a naše reálné náklady na certifikaci mnohonásobně stouply. Protože se očekávalo, že dotační program bude obnoven, pozastavili jsme proces a vyčkáváme na opětovnou změnu dotační politiky.

IV.10.5 Mapové podklady a vybavení pro vývoj

Hardwarové a softwarové vybavení pro vývoj jsme financovali z utržených prostředků. Podařilo se nám zapojit se do vývojářských programů společností HP a Fujitsu-Siemens a touto cestou jsme získali několik PDA pro potřeby vývoje za zvýhodněných podmínek.

Zcela jiná situace byla u mapových podkladů. Zde jsme řešili největší případ nákupu, který měl zásadní dopad i do prodeje našich produktů.

V evropském měřítku existují dva velcí dodavatelé navigačních map – společnosti Navteq a TeleAtlas. Díky dodávce map pro navigace Škoda Auto získal TeleAtlas v ČR obrovský náskok. Ve zbytku Evropy byly mapy obou dodavatelů zhruba totožné (pokrytí se hodně překrývalo a co jeden dodavatel měl a druhý ne, to si prohodili v jiné části Evropy). Díky práci na projektech pro Škodu Auto jsme se naučili pracovat s mapami TeleAtlas. Při práci na projektech pro Intergraph a prezentace Renaultu jsme se naučili pracovat s mapami Navteq. Měli jsme tedy možnost využít obě mapy. Protože ale našim startovním a domácím trhem byla právě ČR, kde se pokrytí dramaticky lišilo, bylo dopředu o dodavateli mapových podkladů pro ČR rozhodnuto. Kromě nás si toho byl samozřejmě vědom i TeleAtlas. Vyjednané podmínky nebyly vstřícné – kromě poměrně vysoké ceny map zde byla nutnost i zainvestovat mapu a předplatit si několik stovek licencí mapových podkladů. V té době byly volné finanční prostředky jedním z našich hlavních problémů, a proto jsme se při vyjednávání soustředili více na minimalizaci úvodních plateb.

Když jsme o několik měsíců později absolvovali další vyjednávání, tentokrát o cenách a podmínkách mapových podkladů celé Evropy, dostali jsme v ten okamžik výhodnější nabídku od společnosti Navteq, která kromě nižších cen zahrnovala také odpuštění předplateb. V dané situaci to pro nás bylo jediné možné řešení. Při uvedení produktu s mapou Evropy na trh se však ukázalo, že dodávky od dvou dodavatelů jsou extrémně nevýhodné:

- bylo nutné zpracovávat kompletní mapy Evropy od dvou dodavatelů
- nebylo možné použít mapy od dvou dodavatelů najednou
- cena map ČR + Evropa v součtu značně překonala nejdražší nabídku od každého z dodavatelů

V roce 2006 jsme vypsalí výběrové řízení na hlavního dodavatele mapových podkladů a od verze Dynavix 7 již bude dodavatel základní mapové sady pouze jeden. Již nyní lze s jistotou prohlásit, že se podaří významně zlepšit platební podmínky a ceny některých map klesnou i na polovinu předchozích. Od toho si slibujeme, že získáme produkt s konkurenceschopnou cenou pro evropský trh.

IV.10.6 Spolupráce s výrobcí PDA

Ještě před uvedením produktu na trh jsme se snažili získat pro náš produkt výrobce PDA. Bezezbytku se nám to podařilo u společnosti Fujitsu-Siemens Computer (FSC), která již od prvních verzí náš produkt distribuovala a uváděla v katalogích jako svoje doporučené navigační řešení. Do tohoto postavení jsme se (domnívám se) dostali především díky kvalitní mapě ČR a rychlému řešení požadavků ze strany FSC na drobné úpravy aplikace a odstraňování chyb. Brzo jsme se také dohodli na účasti ve vývojářském programu a tak jsme získali přístup např. k několika cenově výhodným PDA pro potřeby vývoje. Spolupráce s FSC trvá dosud a Dynavix[®] Mobile je dodáván ve všech navigačních řešení společnosti FSC pro ČR.

Společnost Compaq podporovala náš projekt již na MFF. Po sloučení Compaq a HP tato spolupráce pokračovala, protože pracovníci z Compaqu přešli do HP, kde se stali produktovými managery odpovědnými za segment PDA pro celé sloučené HP. Po celou dobu vývoje jsme je informovali o novinkách a získávali jsme PDA za vývojářské ceny. Když se konalo výběrové řízení na dodavatele navigačního softwaru, nabídli jsme společnosti HP speciální verzi s plnou verzí produktu Dynavix[®] Mobile 2005 omezenou na dobu 3 měsíců za symbolickou cenu. Součástí balení byl pak kupon na nákup plné verze produktu na našich stránkách s výraznou slevou. Ve výběrovém řízení jsme uspěli na konci léta 2005 a znovu na jaře 2006. Dynavix[®] Mobile se stal navigačním řešením dodávaným s PDA HP (viz [47] a [48]).

Se společností Eurotel byl ihned po uvedení Dynavix[®] Mobile na trh uzavřen největší přímý obchod na dodávku navigačního řešení k MDA Eurotel Dataphone. Protože Eurotel toto řešení jinak nepropagoval, 2/3 balení se nám po půl roce vrátily. Šlo o hořké zklamání z míst, odkud jsme je nečekali a kde jsme naopak očekávali slibné prodeje.

Další spolupráce probíhala se společností Elko Trading, která je dovozcem PDA značek Yakumo, Typhoon a MIO na český trh. Dynavix[®] bylo možné dokoupit k těmto PDA jako volitelné rozšíření a stal se na delší dobu doporučeným navigačním řešením k těmto PDA. V současné době je uvedenou společností Dynavix[®] nabízen jako varianta zároveň s nyní největším konkurentem, navigací TomTom. Se společností Elko byl také realizován prodej navigací přes řetězec Makro, kde se Dynavix[®] celkem nejméně šestkrát objevil v letákové nabídce.

V roce 2006 je rozjednána spolupráce s výrobcí PDA Asus a Dell.

Se všemi spolupracujícími výrobci se také vzájemně podporujeme marketingově – tedy oni propagují náš produkt ve svých materiálech a reklamách a my naopak propagujeme jejich produkty v našich PR článcích, reklamách a katalozích.

IV.10.7 Logistika

Po zahájení prodeje přes elektronický obchod, ale i distributorům, se stala důležitou také logistika a související činnosti. Šlo především o zajištění včasného nákupu zboží pro elektronický obchod, vyřizování objednávek a rozesílání zásilek pro zákazníky, vedení příručního skladu či udržování přiměřených zásob vyrobených instalačních sad připravených pro expedici.

IV.10.8 Hledání nových zakázek

Naše snahy o nové zakázky lze rozdělit do dvou hlavních skupin:

- zadavatele nových projektů
- odběratelé produktových řešení

Zákazníky v první skupině jsme často přímo osloveni, jindy najdeme nový projekt v rámci vyhlášených veřejných zakázek. Využíváme možnost naši práci prezentovat na veletrzích, výstavách a odborných konferencích, kde se vždy snažíme získat zajímavé potenciální zákazníky. Nově budované obchodní oddělení bude mít specialistu pouze na sektor projektů pro větší firmy a státní sektor.

Zákazníky z druhé skupiny obsluhujeme přes marketing, který je popsán dále. Důležité je, že marketing, který je cílen především na druhou skupinu, zároveň působí i na

skupinu první (dozvědí se o nás a spojí si nás s navigačními aplikacemi) a to byl jeden z našich hlavních záměrů při vytvoření „balíkového“ navigačního řešení.

IV.10.9 Technická podpora

Po zahájení prodeje produktů pro koncové zákazníky jsme potřebovali zajistit technickou podporu. Dohodli jsme se se společností Sunnysoft na externím zajištění technické podpory. K naplnění této smlouvy nikdy nedošlo. Pochopili jsme, že pokud trváme na kvalitě technické podpory, není jiné cesty, než si ji zajistit vlastními silami. Postupně jsme přijali dva studenty, kteří střídavě podporu zajišťovali. Ale ani to nebylo uspokojivé řešení a tak jsme na počátku roku 2006 přijali prvního pracovníka technické podpory na plný úvazek. V dubnu 2006 hledáme dalšího.

Pracovníci technické podpory poskytují pomoc uživatelům nad rámec našich produktů. Radí jim například s technickými obtížemi konkrétních PDA, problematice Bluetooth, GPS atd. Odpovídají také na dotazy k funkci a cenám našich produktů potenciálním uživatelům.

Základní myšlenkou je poskytnout maximum informací uživatelům na webových stránkách a především v uživatelské dokumentaci, která je hodnocena jako jedna z nejpodrobnějších mezi konkurenčními programy.

Na minimalizaci potíží uživatelů jsme pamatovali i při návrhu systému. Mj.:

- Celý program včetně dat je uložen na paměťové kartě. Při vybití PDA dochází ke smazání obsahu paměti. Naše produkty jsou jako jedny z mála zcela imunní vůči tomuto problému. Po zasunutí paměťové karty se automaticky vytvoří zástupce na program v menu Start a po jejím vyjmutí se zástupce opět odstraní.
- Program je vybaven automatickou detekcí připojených zařízení, kdy po prvním spuštění automaticky prohledává připojené periferie, dokud nenajde funkční GPS přijímač. Nastavení si poznamená a při dalším spuštění je použije přednostně.
- Program má vlastní systém fontů, takže správně zpracovává diakritiku i v případech, kdy není nainstalována podpora daného jazyka v operačním systému.

Samotná technická podpora je poskytována formou:

- telefonické podpory

- e-mailové podpory
- kontaktním formulářem na webu
- FAQ na webových stránkách²¹
- mailing listů upozorňujících na vydávání nových verzí včetně seznamu oprav a úprav

Oddíl IV.11 Vývoj softwaru, nástroje atd.

Vývojové prostředky se v podstatě neměnily.

Změnu doznal nástroj pro změnové řízení, kdy jsme od CVS přešli na systém subversion (SVN – viz [42]). Tento systém umožňuje paralelní práci v několika větvích s následným možným mergeováním změn.

Pro intranet jsme začali používat systémy trac [43], eGroupWare [45] a Wiki [44]. Tuto změnu si vyžádalo to, že jsme již více pracovali pohromadě v jedné kanceláři, byť většina z nás pracuje občas i z domova.

Ve Wiki jsme začali udržovat různé užitečné návody a postupy, které zjednoduší řešení konkrétních situací a také pomáhají novým pracovníkům při orientaci. Vlastně jde o jistou podobu interních předpisů. Tento intranetový systém obsahuje např.:

- odkazy na všechny vnitrofiremní systémy včetně návodů, jak je používat
- znalostní bázi, kterou si udržuje a používá technická podpora včetně popisu všech verzí všech vydaných produktů
- přesné postupy pro některé činnosti (přijmutí nového zaměstnance, vydání nové verze atd.)
- doporučené a vyžadované postupy pro programátory, návody k nástrojům
- systém Trac, který slouží k udržování seznamu úkolů, chyb, návrhů na zlepšení s přidělením úkolů jednotlivcům

Mimo Wiki se ještě udržuje programátorská dokumentace přímo ve zdrojovém kódu, odkud je ji možné nástrojem Doxygen vygenerovat do tisknutelné podoby a do interaktivní dokumentace ve formátu HTML.

²¹ <http://www.dynavix.com/faq.php>

Poslední část dokumentace se udržuje v jednotlivých souborech, které jsou uložené mezi zdrojovým kódem přímo v SVN stromu. Sem patří například protokoly z testování.

Oddíl IV.12 Marketing a propagace

Důležitou součástí firemní strategie se stal marketing. V létě roku 2005 jsme přijali na pozici PR manažera člověka, který přicházel z prostředí reklamních agentur a měl potřebné kontakty a zkušenosti. Pro prodej velkému množství zákazníků se stalo zásadním, aby se o produktu vůbec dozvěděli a dokázali pochopit, v čem překonává konkurenční produkty.



Obrázek 66 – Logo Dynavix Mobile2005

Proto se snažíme oslovit budoucí zákazníky pomocí reklamy, účastí na veletrzích, PR články a recenzemi v odborném i lifestylovém tisku či televizi. Zároveň se snažíme naše produkty dostat do nabídek hlavních IT distribučních firem v ČR tak, aby byl produkt dostupný přes většinu IT prodejců. Vytváříme i síť prodejců, které uvádíme v našich materiálech a na webových stránkách.

Sponzorujeme například pořad o technice Flash-in na TV Óčko, VIP Golf tour či tajný závod přes Evropu Ferrari Canon Ball 2006. Vyvíjíme různé další aktivity na poli propagace. V roce 2005 bylo do marketingu investováno cca 50 % výnosů z prodeje navigace Dynavix® Mobile. V rámci budování evropské značky se pro rok 2006 plánuje ještě razantnější marketingová činnost.

Nejzákladnějším prostředkem komunikace se zákazníkem nám slouží webové stránky www.dynavix.com a internetový obchod shop.dynavix.com. V roce 2006 se připravuje přechod na nové webové stránky, které umožní poskytování služeb a prodej v evropském měřítku.

Obrázek 67 – vzhled www.dynavix.com v dubnu 2006

Obrázek 68 – web www.telematix.cz v dubnu 2006

Na podzim roku 2005 proběhla masivní reklamní kampaň v lifestyleových a automobilových časopisech, reklamní bannerová kampaň na serverech orientovaných na PDA a proběhla řada recenzí v odborném tisku, kde Dynavix® Mobile získal i několik ocenění.

Výroba reklamní kampaně a propagačních materiálů si vyžádala např. také práci osmičlenného produkčního teamu.



Obrázek 69 – Obálka letáku Dynavix® z podzimu 2005, náklad 10.000 kusů



Obrázek 70 – Výroba profesionálních fotografií pro reklamní kampaň

Oddíl IV.13 Personalistika

Firma postupně personálně posilovala v závislosti na finančních prostředcích, které dokázala vyprodukovat. Práce byl zajištěn dostatek na dlouhé měsíce dopředu.

Na jaře roku 2004 jsme přijali dalšího externího spolupracovníka, ale naše kapacity stále nepostačovaly. Cítili jsme, že přijímání nových členů do vývojového teamu je velice zdoluhavý proces a není možné přijímat velké množství najednou. Důvodem bylo především to, že po příchodu nového programátora se mu někdo ze stávajících musel

poměrně dlouho intenzivně věnovat, aby ho zasvětil do způsobů práce, principů funkce našeho systému atd.

Čím se produkt stával složitějším, tím těžší bylo někoho nového přibrat. První úkoly ve zkušební době tak často byly spíše pomocné programy nebo jasně vymezené části kódu, které bylo snadné integrovat do celého systému.

V létě 2004 jsme proto přijali další dva kolegy. Když nás jeden z nich chtěl na podzim 2005 opustit, uvědomili jsme, že bychom mj. ztratili také člověka, do kterého jsme investovali čas a jehož náhrada by byla jen obtížná a zdlouhavá, a jeho rozhodnutí se nám podařilo zvrátit lepší finanční nabídkou a nabídkou jiné práce.

Na konci roku 2005 jsme přijali dalšího programátora, tentokrát kvůli jeho zkušenostem s operačním systémem Palm (šlo o autora navigace PalmKim). Slibovali jsme si od něj pomoc, při portaci systému na tento operační systém. Ten je však pro svá četná omezení pro náš systém asi jen obtížné použitelný.

Dosud se nám stále dařilo držet linii, že „všichni znají princip všeho“. Náš odhad byl, že až nás bude více než 10, bude to obtížné a při 20 či 25 to už nebude možné vůbec. Dnes se pohybujeme na hranici deseti programátorů a rozdíl proti původním pěti je už značný.



Obrázek 71 – “Teambuilding” v moravském vinném sklípku

Obrovskou výhodou je, že se nám daří udržovat výborný přátelský kolektiv. Občas podnikáme společně akce, které by se daly nazvat teambuildingovými (motokáry, bowling, vinný sklípek, squash, posezení u piva aj.). Možná proto, že jsme pod stálým silným časovým tlakem, je podobných akcí méně, než bychom si přáli.

Oddíl IV.14 **Výhled do budoucnosti**

Ačkoliv se nám daří výborně a finančně stojíme pevně na vlastních nohou a nejsme zatíženi úvěry, tak nás v následujícím období čeká několik strategických rozhodnutí. Trh navigačních systémů se silně zahušťuje. Ceny a marže za poslední rok dramaticky klesly. Máme poslední příležitost obsadit část evropského trhu. K tomu bude potřeba razantních investic do obchodního oddělení, distribučních kanálů a marketingu. Možná stojíme na hranici, kdy bude potřeba, aby do firmy vstoupil strategický investor a pozvedl ji z fungující lokální firmy na prosperující evropskou společnost.

V každém případě vzhledem k rostoucímu počtu zakázek je nutné, aby se firma rozrůstala. Není možné učinit tak skokově, ale postupně absorbovat nové pracovníky.

Další strategická rozhodnutí se odehrávají v rovině vývoje trhu navigačních systémů. Vestavěné automobilové navigace tvoří zatím jen několik procent celkového prodeje navigačních systémů, ačkoliv jejich prodeje pozvolna rostou, na trhu jejich podíl naopak klesá. Automobilky mají možnost tento vývoj zvrátit, pokud navigační systémy dají do standardní výbavy automobilů nebo se rozhodnou jít cestou, kterou nastiňuje projekt ICSM. Na poli přenosných navigačních systémů je naopak růst trhu meziročně kolem 90 %. V posledním roce a v letech následujících bude dramaticky stoupat prodej PND navigačních řešení, které nakonec uchvátí asi ¾ trhu. Poroste také podíl mobilních telefonů. Segment, který bude klesat nejrychleji, je segment PDA navigací – tedy jediný segment, kde jsme dosud aktivní. Intenzivně se proto snažíme dostat se na trh s navigačním řešením na bázi PND a zajistit si část tohoto trhu. Strategické rozhodnutí v této otázce bylo učiněno, bohužel jsme nebyli technicky připraveni přijmout jej již před cca rokem a přicházíme tím o obchodně nejzajímavější část trhu. Další strategické rozhodnutí je potřeba učinit v segmentu mobilních telefonů. Je zde totiž možnost místo segmentu mobilních telefonů rozvíjet aktivity v oblasti fleet managementu a jiných

souvisících řešeních, protože z navigačních systémů se již stává běžná komodita a marže zde budou zákonitě dále klesat.

Oddíl IV.15 Zhodnocení znalostí

IV.15.1 Odhad termínů a zdrojů potřebných pro projekt

Jedním z nejpálčivějších problémů se v tomto období stala problematika rozumně přesného odhadování časové náročnosti projektu. Ať jsme zkoušeli cokoliv, málokdy jsme došli k správným výsledkům. Téměř vždy jsme projekt časově podhodnotili, a to i případech, kdy jsme nechali značnou rezervu. Přitom na tomto odhadu závisí cena pro zákazníka, termíny ve smlouvách, plánování kapacit apod. Bohužel to je jeden ze známých problémů softwarového inženýrství a vyjma postupného zpřesňování vlastních odhadů na základě získaných zkušeností nevidím příliš cestu, jak situaci zlepšit.

IV.15.2 Plánování zdrojů

Problémem se zdála být malá zkušenost s plánováním zdrojů mezi více projektů, ale zde větší problémy nenastaly, až na celkové podcenění náročnosti projektů, a tedy v důsledku nedostatek volných kapacit.

IV.15.3 Personalistika

Ještě citelnější v tomto období vynikala naše malá zkušenost s budováním teamu a psychologií. Zjistili jsme, že v personální oblasti máme problém s tím, jak vůbec vytvořit systém, který by umožnil porovnat kandidáty na pracovní místa. Když už jsme si nějaká kritéria stanovili, nedařilo se nám uchazeče podle jejich životopisů a provedených pohovorů ohodnotit způsobem, který by odpovídal jejich skutečným schopnostem.

IV.15.4 Testování

Další slabina se ukázala být v otázce testování produktu. Vždy v době vydání nové verze jsme se ocitali pod tlakem, kde z jedné strany jsme se snažili dodržet termíny a z druhé strany dodat kvalitní produkt. Dlouho jsme hledali systém, který by zaručil

dostatečnou míru jistoty, že testovaná verze neobsahuje chyby. Náš projekt je poněkud specifický v tom, že např. různá PDA se chovají různě a to se projevuje na funkci programu v podstatně větší míře, než tomu bývá u PC. Je tedy otázkou, zda lze z tohoto projektu zobecňovat nějaké závěry.

Přesto by studenti měli získat alespoň obecnou představu o tom, jak by mělo testování probíhat (jaké činnosti by mělo zahrnout, jaký čas na etapy vyhradit apod.). Je také potřeba nastínit rozdíl mezi testováním produktu pro konkrétního zákazníka (který bývá jasně definován a je proto snadné stanovit hodnotící kritéria) a produktem pro koncové zákazníky, kde si dílčí testy musí stanovit přímo tvůrce sám.

IV.15.5 Obchod a marketing

Z obchodního hlediska se naše největší slabina dá nazvat podcenění marketingu a obchodní stránky vůbec. Domnívám se, že se nám podařilo vytvořit výborné produkty a velice kvalitní vývojový team. Dlouhou dobu to ale nikdo nevěděl. Nedocenili jsme to, že je stejně důležité získat zákazníka a odpovídající ohodnocení, jako vytvářet kvalitní produkty. Myslím si, že tím jsme firmu ohrozili a její vývoj zpomalili. Na druhou stranu jsme pracovali s velice omezenými zdroji a podařilo se nám přesto firmu udržet, takže jsme nebyli neúspěšní.

V této souvislosti bych doporučil sdělit studentům, že v komerčním prostředí se musejí chovat tržně a orientovat se v nějakém časovém horizontu na vytváření zisku především tak, že ve svém kolektivu musí mít dobrého obchodníka (buď ze svých řad, nebo externího), který dokáže pro firmu získat odpovídající množství lukrativních zakázek. Musejí se také naučit pracovat s omezeným cash-flow, který jim vždy musí stačit k pokrytí nákladů.

Dále by bylo vhodné vysvětlit význam marketingu při získávání nových zakázek či podpoře prodeje produktů (zde ještě více). K základům marketingu je také vhodné uvést, jaké formy marketingu jsou k dispozici (různé druhy inzerce, přímá prezentace na výstavách, konferencích, PR články, recenze atd.) a který typ je vhodný pro které typy firem / produktů. Samozřejmě marketing je ve skutečnosti velice složitý, a proto jde jen o poskytnutí základních informací. Jejich součástí by také mohla být rada, ve kterých situacích je vhodné použít marketingové a reklamní agentury.

Příloha A Recenze a získaná ocenění produktů

A.1 Click! prosinec 2005 [18] – Redakční tip



"V čem Dynavix exceluje, je vlastní hlasová navigace, která sahá dál než k první změně směru. Hlášení typu "odbočte vlevo a následně vpravo" dokáže řidiči výrazně pomoci. Tohle je totiž přesně to, co je při navigaci potřeba. Firma si navíc zakládá na tom, že při řízení není třeba koukat na displej, ale pouze poslouchat příkazy a přitom neustále sledovat provoz."

V testu byly produkty: MapFactor Navigator 4.3, PocketKim 2.7, SmartMaps 2.4, Dynavix® Mobile 2005

A.2 PC Magazine září 2005 [19] - Editor's choice

"Pro cestování po Česku s kapesním počítačem je to nejlepší systém, jaký můžete mít. Poté, co jsme se s Dynavixem naučili pracovat, bylo rozhodnuto."

V testu byly produkty: Route 66 Mobile Evropa 2006, PocketKim Pro 3, Dynavix® Mobile 2005



A.3 Autohit 17/2005 [20] – vítěz testu



"Dynavix Mobile 2005 nás na všech testovacích trasách dovedl vždy do cíle bez problémů. Nepodařilo se nám jej zmást ani častým vybočováním z naplánované trasy. Celý systém včetně mapových podkladů na nás udělal velmi dobrý dojem a je v současné době jediným řešením, které lze doporučit každému, kdo hledá spolehlivého a informovaného průvodce po České republice."

Srovnání jednotlivých výrobků			
Parametr	Dynavix Mobile 2005	Navigon Mobile Navigator 5	SmartMaps Navigator
Hodnocení:			
Kvalita podkladů	★★★★★	★★	★★★
Rychlost práce	★★★★	★★★★	★★★
Zobrazení křižovatek	★★★★★	★★★	★
Hlasová navigace	★★★★★	★★★★	★★
Cena	Kč 7950,-*	Kč 6998,-**	Kč 3986,-
Geografické pořadí	1.	2.	3.
Internetové stránky	www.dynavix.com	www.suneysoft.cz	www.aponia.cz

* potřebná mapa ČR + příjezdní mapa Evropy; ** mapa Evropy

Tabulka 1 – Srovnání produktů na trhu v časopise AutoHit 17/2005

V testu byly produkty: Navigon MobileNavigator 5, SmartMaps Navigátor, Dynavix® Mobile 2005

A.4 Technologies & Prosperity 4/2005 [21] - vítěz testu, [22]

"Všechny navigační balíčky se snaží nahradit živého navigátora. Nejbližší tomuto cíli se, dle našeho testu, blíží program Dynavix."



V testu byly produkty: Navigon MobileNavigator 5, MapFactor Navigátor 4.3, PocketKim, SmartMaps, Dynavix® Mobile 2005

V druhém testu pak Dynavix® Mobile s PDA Fujitsu Siemens a zařízení TomTom Go 700

A.5 Recenze na auto.cz [30]

"Dynavix Mobile 2005 přináší na český trh s navigačními programy pro kapesní počítače velmi výrazné oživení. Celkově je možné říci, že pracuje vysoce spolehlivě a nabízí pro českého řidiče zatím netušené možnosti. Dynavix Mobile 2005 je totiž v současné době jediný produkt na českém trhu, který nabízí propracovanou navigaci včetně hlasových pokynů v kombinaci s velmi podrobnými mapovými podklady celé České republiky."

A.6 Recenze na ce4you.cz [23] a [24]

„I přes uvedené nedostatky (které nepovažuji za zásadní) řadím Dynavix mobile k tomu nejlepšímu, co současný trh programů pro navigaci v PDA nabízí. S programem se dá sžít během několika hodin, pokud se k němu chováte lidsky, pracuje spolehlivě a kilometry, které jsem s ním strávil, byly příjemným zážitkem na cestách. Vývoj a vylepšování programu probíhají velice svižně a důkazem je i to, že stačilo 10 dnů vánočních svátků a recenze na verzi 1.3, kterou jsem měl připravenou, byla najednou stará a já byl nucen předělat dle nové verze, která přinesla mnoho pozitivních změn. O aktuální, ještě "horké" verzi 1.5, ani nemluvě.“

A.7 Recenze na mobilmania.cz [25] a [26]

„Po vzájemném sžití musím říct, že Dynavix Mobile 2005 je velmi dobrý navigační systém. Z pohledu úrovně mapových podkladů České republiky o něm lze dokonce říct, že je nejlepší. Dojem trochu zakalí horší úroveň některých skupin zájmových bodů, pár vlastností typických kapesním počítačům a občas další problémy navigačního systému. Ale celkově je Dynavix opravdu skvělý.“

A.8 Recenze na palmserver.cz [27] a [28]

„Po zhruba 14denním testování, kdy jsme s Dynavixem najeli něco přes 1.200 km, můžeme potvrdit vysokou kvalitu programu. Dynavix Mobile 2005 EUROPE v. 1.5.2 představuje vyzrálý produkt s příznivým poměrem ceny a celkové funkčnosti.“

A.9 Konference, semináře, výstavy



Obrázek 72 – Stánek společnosti Telematix na konferenci Inteligentní transportní systémy (ITS) 2005



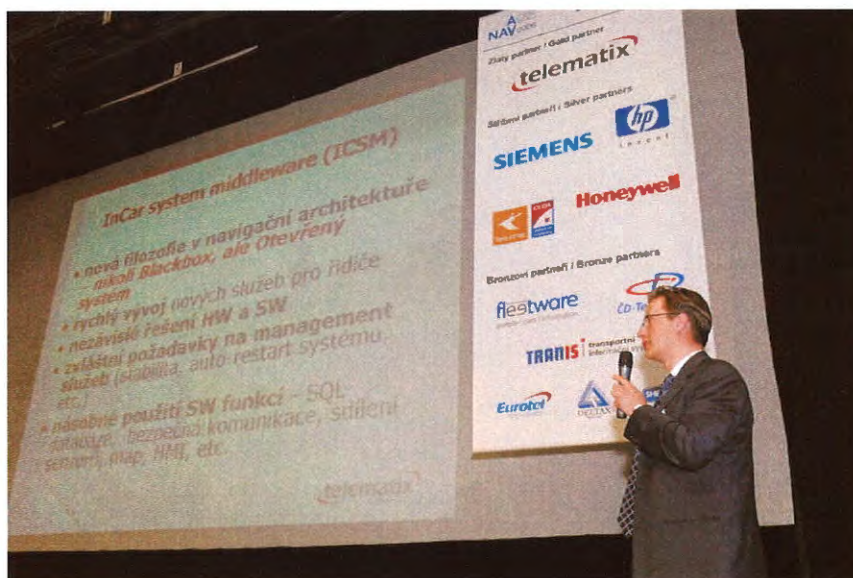
Obrázek 73 – Autor prezentuje na mezinárodní konferenci Inteligentní transportní systémy (ITS) 2005

Příloha A – Recenze a získaná ocenění produktů

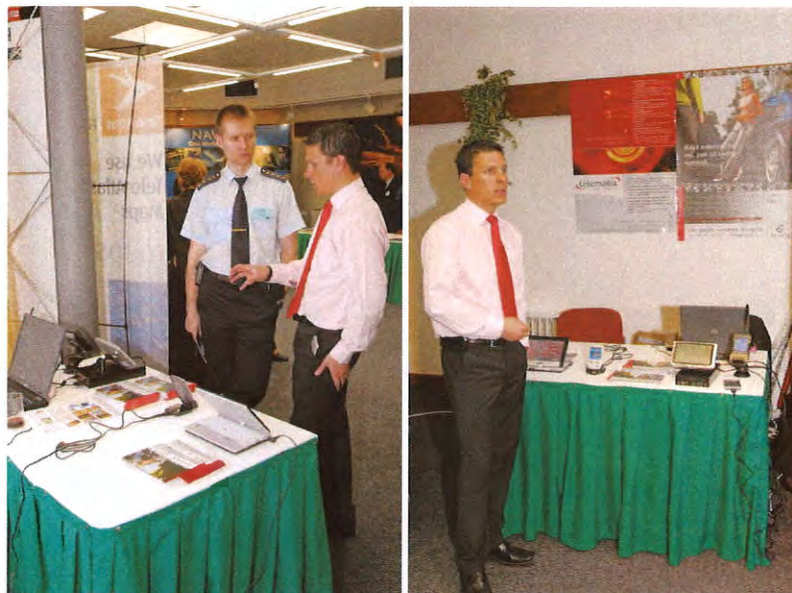


Obrázek 74 – Autor přednáší na semináři o pilotním provozu RDS-TMC na půdě Ministerstva dopravy ČR

V roce 2006 se stala společnost Telematix Software, a.s., hlavním sponzorem mezinárodní konference NavAge 2006. Kromě přednášek jsme opět na přidružené výstavě měli vlastní expozici.



Obrázek 75 – Předseda představenstva přednáší na mezinárodní konferenci NavAge 06



Obrázek 76 – konference NavAge 06 – expozice na přidružené výstavě



Obrázek 77 – Autor při jednání na CeBIT 2006 (příští rok zde plánujeme vlastní stánek)

A.10 Invex 2005 a nominace na Křišťálový disk [31]

„Navigační systém Dynavix® Mobile 2005 zajišťuje aktuální informace o dopravě při hledání vhodné trasy využívaje nejaktuálnějších mapových podkladů a GPS navigace v kombinaci s PDA HP hw6515 s vestavěnou GPS, GSM, GPRS“.



Obrázek 78 – Nominace na Křišťálový disk na veletrhu Invex 2005 – vyhlášení výsledků, nominovaný exponát



Obrázek 79 – veletrh Invex 2005 – stánek Telematix Software, a.s.



Obrázek 80 – veletrh Invex 2005 – jeden z vítězů Křišťálového disku s (neoceněným) Dynavixem® pro tablet



Obrázek 81 – veletrh Invox 2005 – prototyp aftermarketové navigace na bázi Dynavix[®] ICC (výrobce HW Voipac)

Příloha B Přílohy na DVD disku

DVD lze spustit také přehrávačem DVD disků (část disku je ve formátu DVD-video).

Na přiloženém DVD disku jsou dále uvedené soubory s přílohami diplomové práce. Soubory jsou ve formátech Adobe Reader (PDF), HTML, JPG a video ve formátech AVI, MPEG a WMV.

Bez předchozího souhlasu autora nesmí být žádná z příloh publikována!

Obsah adresářů:

- /AUDIO_TS prázdný adresář nutný pro kompatibilitu s DVD-Video
- /dokumentace adresář s dokumentací k programu Dynavix[®] Mobile a instalační utilitě Dynavix[®] Mobile Manager
- /obal obrázky obalů produktů Dynavix[®] Mobile a Dynavix[®] Naviset
- /propagace propagační materiál k Dynavix[®] Mobile
- /recenze elektronická podoba některých recenzí Dynavix[®] Mobile
- /video demonstrační a propagační videa zachycující vývoj projektu v čase a demonstrující funkci GPS Navigátora, GPS Navigátora evo2 a Dynavix[®] Mobile 2005
- /VIDEO_TS demonstrační video Dynavix[®] Mobile 2005 z Invexu 2005 ve formátu DVD-Video

B.1 Dokumentace

Adresář obsahuje:

- Adresář *eula* se smlouvou EULA (End User License Agreement) ve formátu HTML
- Adresář *manual_manager* s uživatelskou dokumentací k instalační utilitě Dynavix[®] Mobile Manager ve formátu HTML
- Adresář *manual_mobile* s uživatelskou dokumentací k produktu Dynavix[®] Mobile 2005 ve formátu HTML (soubor *index.html*)

B.2 Obal

Adresář obsahuje:

- Soubor *obal.jpg* s obrázkem přebalu produktu Dynavix[®] Mobile 2005
- Ostatní soubory zobrazují podobu přebalu na některá balíčková řešení Dynavix[®] Naviset.

B.3 Propagace

Adresář obsahuje:

- Soubor *katalog_dynavix.pdf* s propagačním letákem Dynavix[®] Mobile 2005, který byl vydán u příležitosti Invexu 2005



B.4 Recenze

Adresář obsahuje:

- Adresář *PC_magazine*, který obsahuje recenzi uvedenou v [19]. Součástí jsou také reklamy na navigační systémy uvedené v tomto periodiku
- Soubor *autohit.pdf* obsahuje recenzi Dynavix® Mobile 2005 uvedenou v [20]
- Soubor *click_12_05.pdf* obsahuje recenzi Dynavix® Mobile 2005 uvedenou v [18]
- Soubor *Technologies_And_Prosperty_4_05.pdf* obsahuje recenzi Dynavix® Mobile 2005 uvedenou v [21]
- Soubor *chip-brezen-2006.pdf* obsahuje recenzi několika PDA zařízení určených k navigaci z časopisu CHIP 3/2006. V článku je základní popis systému GPS Dynavix® Mobile 2005 je zde uveden v kontextu ke svým konkurentům

B.5 Video

Adresář obsahuje:

- Soubor „2002 *gpsnav1.mpg*“ obsahuje ukázkou činnosti systému GPS Navigátor na PDA, notebooku a ICC v roce 2002
- Soubor „2003 07 *GPSnav2 Skoda.avi*“ obsahuje ukázkou činnosti systému GPS Navigátor evo2 na notebooku při prezentaci v červenci 2003
- Soubor „2003 10 *gpsnav2 1.avi*“ a „2003 10 *gpsnav2 2.avi*“ obsahují ukázkou činnosti systému GPS Navigátor evo2 v říjnu 2003
- Soubor „2003 11 *gpsnav2 Skoda MB_testlog.avi*“ obsahuje záznam obrazovky navigace při testu v rámci výběrového řízení na dodavatele navigačního řešení pro vývojové oddělení Škody Auto v listopadu 2003
- Soubor „2004 12 16 *CAMNA_ruzyne_airfield_testing.avi*“ zachycuje průběh testování systému CAMNA na letišti Praha Ruzyně v prosinci 2004
- Soubor „2005 10 *Dynavix Invex HQ.avi*“ obsahuje prezentační video, které bylo promítáno v rámci veletrhu Invex 2005. K dispozici jsou i verze pro stažení na

Příloha B – Přílohy na DVD disku

webu www.dynavix.com. Toto video je na disku také k dispozici ve formátu DVD-video. Video má těchto 6 částí:



Ukázka průjezdu trasy i se zadáváním trasy (Praha Barrandov – Zahradní Město) [říjen 2005]



Ukázka průjezdu trasy bez zadávání trasy (Praha Barrandov – Zahradní Město) [říjen 2005]



Ukázka demonstruje sjiždění z naplánované trasy, přepočítávání nové trasy a navigace po nové trase. [říjen 2005]



Ukázka demonstruje sjiždění z naplánované trasy, přepočítávání nové trasy a navigace po nové trase. [říjen 2005]



Ukázka demonstruje použití služby Dynavix Live! v praxi, kdy je program informován o aktuální průjezdnosti silnic a podle toho případně přepočítává trasu v průběhu cesty. [říjen 2005]



Ukázka průjezdu trasy i se zadáváním trasy (Praha Dejvická – Karoliny Světlé) [říjen 2005]

- Soubor „2005 Dynavix Automotorevue Ceska Televize.mpg“ obsahuje recenzi navigačního systému Dynavix® Mobile 2005 a TomTom Navigátor 5 v pořadu AutoMoto Revue (ČT1) z podzimu 2005
- Soubor „2006 02 dynavix_on_raywood.wmv“ obsahuje pracovní video, které sloužilo pro dokladování postupu prací a reportovalo problémy s hardwarem pro projekt dubajské taxislužby v únoru 2006. Hardware Raywood je vyráběn v Austrálii

Příloha C **Dodatky**

C.1 O systému GPS

O systému GPS se lze bližší informace dozvědět např. v [49] nebo [50]

C.2 Shrnutí situace na trhu

Pozice Dynavixu[®] (a jeho předchůdce GPS Navigátoru) se na trhu dramaticky vyvíjela.

Když jsme začínali s GPS Navigátorem, žádný podobný systém jsme nejen u nás, ale ani nikde jinde v Evropě nenalezli. V průběhu práce na Projektu jsme našli jediný podobný systém, kterým byl Tegarón Scout²², který ale fungoval s odlišnou kvalitou a na odlišném principu. O cca dva roky později se na trhu objevil systém Wayfinder [32], který je téměř přesně odpovídá naší původní představě o projektu.

Když jsme začali pracovat na GPS Navigátoru evo2, na trhu již bylo několik navigačních systémů pro PDA, který bylo možné rozdělit do dvou skupin:

- tuzemské systémy, s rozumnou mapou, ale nekvalitní navigací
 - Tranis PocketKim a PalmKim – navigační systémy pro PDA s OS Microsoft, resp. Palm. Mapa vlastní produkce byla na svou dobu rozhodně nejpodrobnější a ještě dnes patří na Slovensku k těm nejlepším. Samotná

²² http://www.t-traffic.de/t_traffic/scout/index.html

aplikace ale šla navigací nazvat jen stěží: chybějící hlasový výstup, možnost navigovat pouze na pevně daný seznam významných křižovatek apod.

- Mapfactor Navigátor – Součástí balíku byla kromě PDA navigace ještě PC aplikace, která umožňovala počítat trasy a vyřezávat mapy. Bohužel samostatná navigace v PDA trasy hledat uměla jen s obtížemi nebo vůbec. Opuštění trasy byl pro tuto navigaci většinou velký problém
- Aponia Smartmaps – produkt se na trhu objevil až později. Šlo o aplikaci s rastrovou mapou, která nejprve sloužila jen jako zobrazovač polohy a neměla navigační funkci

■ zahraniční systémy bez podrobné mapy ČR

- Route66 – v té době především PC aplikace, slabá mapa ČR
- TomTom – bez mapy ČR
- Navigon – bez mapy ČR
- Garmin iQUE – bez navigační mapy ČR

V době po uvedení aplikace Dynavix[®] Mobile 2005 se situace začala měnit:

- Všechny navigační systémy, které vyživaly mapové podklady od společnosti TeleAtlas, postupně získaly stejnou mapu ČR, kterou jsme disponovali my. Týkalo se to navigačních aplikací Route66, TomTom, Destinator a dalších. Žádná z těchto aplikací ale neměla lokální podporu a zprvu ani ovládání v češtině. Nabízely však vždy kromě ČR i pokrytí západní Evropy
- Na trhu se objevil nový navigační systém BeOnRoad od společnosti Aponia. Agresivní cenovou politikou si hledal místo na trhu, ale kvalita byla zpočátku neuvěřitelně špatná. Zhruba ve stejnou dobu jsme uvedli na trh Dynavix[®] s podrobnou mapou Evropy a tím opět získali náskok

K dalšímu velkému zlomu došlo s razantním vstupem systému TomTom na český trh ke konci roku 2005. Tento navigační systém získal v Čechách několik distributorů, kteří mezi sebou svedli hned v úvodu ostrou cenovou válku a cenu navigace TomTom s navigační mapou ČR srazili okamžitě hluboko pod cenu našeho produktu s mapou ČR.

Poté, co jsme naši cenu v únoru 2006 přizpůsobili situaci na trhu, podobná situace se opakovala i na jaře 2006, kde cena navigace TomTom klesla na téměř likvidační ceny. Zaútočili jsme na dodavatele map a požadovali změnu cen, které se pravděpodobně podaří dosáhnout.

Čeští výrobci svoje produkty postupně vylepšují, ale vyjma BeOnRoad jsou stále technologicky velice pozadu. BeOnRoad prozatím také dosti pokulhává – agresivní cenou si ale drží podíl na trhu.

Ze zahraničních produktů je naším soupeřem prozatím pouze systém TomTom, se kterým svádíme boj a pozici jedničky na trhu. Tento boj je dosti nerovný, protože TomTom vůbec neinvestuje do marketingu a jeho produkty se přesto prodávají jako na běžícím pásu. Štiku v evropském rybníce navigací slibuje navigace iGo²³, který za zajímavou cenu slibuje přinést kompletní mapy Evropy s velice podařenou aplikací. Na CeBITu 2006 rovněž společnost Navigon anoncovala novou verzi svého navigačního systému Navigon6.

V této pozici se pokusíme vstoupit na evropský trh. Základním krokem je dojednání výhodnějších nediskriminačních podmínek od dodavatelů mapových podkladů. Výběrové řízení na dodávky map právě probíhá.

C.3 Cenové srovnání produktů na trhu

Popis	D3
POCKETKIM CZ PRO Navigační a plánovací systém v rámci České republiky. Obsahuje 27 700 míst, podrobné plány 112 českých měst. Dva druhy výpočtů trasy, možnost připojení na GPS se zobrazením aktuální polohy.	3 428,-
Dynavix Mobile 2005 mapa ČR, průjezd Evropa jen s PDA K prodeji jen s novým PDA – OEM verze! DYNAVIX® MOBILE 2005 ČR Dynavix® Mobile 2005 s podrobnou mapou ČR a průjezdní mapou Evropy je navigační systém pro kapesní počítače PDA s operačním systémem MS Windows Mobile 2003 a vyšším. Dynavix® Mobile je určený k aktivní hlasové a mapové navigaci do auta.	4 345,-
Dynavix Mobile 2005 mapa Evropy-jen s PDA Dynavix® Mobile 2005 s podrobnou mapou Evropy je navigační systém pro kapesní počítače PDA a Smartphony s operačním systémem MS Windows Mobile 2003 a vyšším. Dynavix® Mobile je určený k aktivní hlasové a mapové navigaci do auta.	5 610,-
Tom Tom Navigator 5 Europe – SW (GPS mapy) GPS mapy pro PDA s Win CE. Podpora 3D navigace. Door to door navigace v 18 zemích (GBR, NED, BEL, LUX, FRA, GER, ITA, AUS, SUI, ESP, ANDora, POR, DEN, SWE, NOR, FIN, POL, CZE).	4 071,-
Route 66 Navigate 2004 pro PDA (jen software) Pokrytí – západní Evropa důkladně, v ČR 6+44 měst + hlavní tahy 700.000 důležitých míst 54.000.000 domovních čísel aktuální dopravní stav pro D, F, I, GB a NL hlasová navigace. Verze pro PDA obsahuje mapu západní Evropy v rozlišení ulic, a ČR pokrývající Prahu, Brno, Ostravu, Plzeň, Karlovy Vary a Mladou Boleslav v rozlišení ulic, dále pak 44 měst orientačně a dálnice a hlavní tahy.	6 060,-

Tabulka 2 – Cenové srovnání konkurenčních produktů k 10. 4. 2006. Ceny jsou velkoobchodní a bez DPH 19 %.

²³ www.i-go.com

Literatura, odkazy:

Literatura, odkazy:

- [1] <http://www.nongnu.org/cvs/>
- [2] <http://www.ms.mff.cuni.cz/gpsnav/>
- [3] <http://www.gpsnav.cz/>
- [4] Petr, Radek: *GPS Navigátor*. Kaludián Praha s.r.o.: Zeměměřič 6+7/2001. Viz též: <http://www.zememerice.cz/6+7-01/navigator.html>
- [5] <http://opengis.net/gml/>
- [6] <http://en.wikipedia.org/wiki/WGS84>
- [7] http://grass.fsv.cvut.cz/wiki/index.php/K%C5%99ov%C3%A1kovo_zobrazen%C3%AD
- [8] <http://www.sgi.com/tech/stl/>
- [9] <http://sourceforge.net/projects/doxygen/>
- [10] <http://www.bic.cvut.cz/>
- [11] <http://gcc.gnu.org/>
- [12] <http://msdn.microsoft.com/visualc/>
- [13] <http://msdn.microsoft.com/mobility/othertech/eVisualc/default.aspx>
- [14] <http://sourceforge.net/projects/doxygen/>
- [15] Janoušková, Ing. Dagmar: POLYGRAF NET, Praha: Auto4x4 7+8/2002
- [16] Larmouth, Prof. John: OSS Noklava Inc, Somerset, USA: „ASN.1 complete“, 1999, ISBN 0-12-233435-3. Viz též: <http://www.oss.com/asn1/bookreg.html>
- [17] <http://www.iso.org/iso/en/CatalogueDetailPage.CatalogueDetail?CSNUMBER=21064&scopelist=>
- [18] Slávek Rydval: *Dynavix1.2*, Click! 12/2005, Softwarové noviny, s.r.o., Praha: 2005, viz také zde: http://www.clickmag.cz/wpimages/other/art19440/click-2005-12_str35-36.pdf
- [19] *GPS Navigace do kapsy*, PC Magazine 6/2005, Ikotech, s.r.o., Praha: 2005
- [20] Autohit 17/2005, Burda Praha, s.r.o., Praha: 2005
- [21] Milan Sliacký: *Krabicová navigace*, Technologies & Prosperity 4/2005, WirelessCom, s.r.o., Praha: 2005, viz též: http://www.tapmag.cz/download/files/articles/Navigace_TAP_4_05.pdf
- [22] Milan Sliacký: *Současné možnosti vozidlové navigace*, Technologies & Prosperity 1/2006, WirelessCom, s.r.o., Praha: 2006
- [23] <http://www.ce4you.cz/articles/detail.asp?a=247>, leden 2006

- [24] <http://www.ce4you.cz/articles/detail.asp?a=220>, červen 2005
- [25] <http://www.mobilmania.cz/PDA/AR.asp?ARI=110553>, srpen 2005
- [26] <http://www.mobilmania.cz/kapesni/AR.asp?ARI=111866>, únor 2006
- [27] <http://www.palmserver.cz/clanek.php3?show=3328> – V. díl, listopad 2005
<http://www.palmserver.cz/clanek.php3?show=3333> – VI. díl, listopad 2005
<http://www.palmserver.cz/clanek.php3?show=3339> – VII. díl, listopad 2005
- [28] <http://www.palmserver.cz/clanek.php3?show=3615> – I. díl, únor 2006
<http://www.palmserver.cz/clanek.php3?show=3620> – II. díl, únor 2006
<http://www.palmserver.cz/clanek.php3?show=3621> – III. díl, březen 2006
- [29] Jiří Holík: *Dynavix Mobile 2005*, Computer 20/2005, Computer Press, a.s., Brno, 2005
- [30] <http://news.auto.cz/aktuality/dynavix-mobile-2005-autonavigace-zceskedilny.html>, srpen 2005
- [31] <http://www.bvv.cz/i2000/Akce/b-inv.nsf/WWWAllPDocsID/VJEK-6HCHQR!OpenDocument&ExpandSection=4>
- [32] <http://www.wayfinder.com>
- [33] <http://www.docbook.org>
- [34] <http://www.xmlmind.com/>
- [35] <http://vgn.dm.gov.ae/DMEGOV/webcam/index.html>
- [36] <http://www.dalili.ae/>
- [37] <http://www.rds.org.uk/episode/rdstmcbrochure.htm>
- [38] <http://www.dubainavigation.ae/>
- [39] <http://www.gcware.com>
- [40] <http://www.intergraph.com>
- [41] <http://www.qnx.com/>
- [42] <http://subversion.tigris.org/>
- [43] <http://www.edgwall.com/trac/>
- [44] <http://wiki.org>
- [45] <http://www.egroupware.org/>
- [46] www.dynavix.com
- [47] www.hp.cz/gps
- [48] <http://www.hpmarket.cz/document.asp?dc=GPS>
- [49] <http://www.ce4you.cz/articles/detail.asp?a=244>
- [50] <http://www.mobilmania.cz/Profi/AR.asp?ARI=111127>

Glosář

ASN.1 (*Abstract Syntax Notation Number One*) – notace pro definici protokolů

BBS (*Bulletin Board System*) – server sloužící k výměně informací, souborů a pošty v „předInternetové době“. Jednotliví uživatelé se k serveru připojovali přímo pomocí modemu

C++ – objektivě orientovaný programovací jazyk vycházející z jazyka C

CVS (*Concurrent Version System*) – softwarový nástroj pro změnové řízení

ČVUT – České vysoké učení technické

FD – dopravní fakulta ČVUT

FTP (*File Transfer Protocol*) – protokol pro vzdálený přenos souborů

GIS – geografické informační systémy

GNSS – globální navigační satelitní systém

GPRS (*Global Packet Radio System*) – systém paketového přenosu dat přes síť mobilních telefonů 2. a 3. generace (GSM a UMTS)

GPS (*Global Positioning System*) – celosvětový satelitní systém pro zjištění aktuální polohy uživatele

GSM (*Groupe Speciale Mobile*) – 2. generace sítí mobilních telefonů.

HMI (*Human-Machine Interface*) – rozhraní mezi strojem a člověkem. V automobilovém průmyslu se o HMI hovoří zejména v souvislosti s ovládáním palubní elektroniky řidičem (tzv. infotainment zařízení)

Glosář

HZS – Hasičský záchranný sbor

ICC (*InCar Computer*) – počítač upravený do prostředí vozidla (typicky mechanicky a teplotně odolný)

IEEE (*Institute for Electrical and Electronics Engineers, Inc.*) – americký standardizační institut

IP v. 6 – Internet Protokol verze 6 – paketově orientovaný přenosový protokol nové generace – u GPRS má telefon přiřazenou IP adresu (verze 6) a přenosy přes GPRS jsou prováděny pomocí IP protokolu verze 6

ISO (*International Standardization Organization*) – organizace zabývající se standardizací (všeho možného)

ITS – inteligentní transportní systémy jsou systémy, které využívají informační a telekomunikační techniku ke zlepšení dopravních procesů

IZS – integrovaný záchranný systém sdružuje HZS, ZZS a PČR

LBS (*Location Based Services*) – služby pracující s geografickou polohou objektu

MFF – Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy

OBU (*Onboard Unit*) – jednotka ve vozidle (telematická, navigační apod.)

PČR – policie České republiky

PDA (*Personal Digital Assistant*) – osobní přenosný počítač (spíše organizér – alespoň velikostí = cca A6)

PNA (*Personal Navigation Assistant*) – viz PND

PND (*Personal Navigation Device*) – přenosný navigační systém

POI (*Points of Interest*) – zájmové body v mapě jsou místa, která lze vybrat v navigačním systému jako cíle daného typu (nemocnice, hotely, restaurace apod.)

RDS-TMC (*Radio Data System – Traffic Message Channel*) – systém pro vysílání aktuálních dopravních dat (v elektronické podobě) pomocí FM rádia

ROSE (*Remote Operation Service Element Protocol*) – protokol pro distribuované systémy zajišťující základní logiku při zasílání požadavků a odpovědí mezi částmi systému

SGML (*Standard Generalized Markup Language*) – univerzální metajazyk pro výměnu dat, nadmnožina XML

Smartphone – nové generace mobilních telefonů s integrovaným PDA (viz výše)

STL (*Standard Template Library*) – knihovna obsahující další datové typy včetně základních operací pro C++

UMTS (*Universal Mobile Telecommunication System*) – též 3G – 3. generace sítí mobilních telefonů (připravovaná)

XML (*eXtensible Markup Language*) – univerzální metajazyk pro výměnu dat

ZZS – Zdravotnický záchranný sbor

CPU, HDD, HW, RAM, SW – považuji za zřejmé