



Praktické aspekty vývoje softwaru pro klinickou praxi

M. Jiřík¹

1 Úvod

Ve spolupráci s Lékařskou fakultou v Plzni Univerzity Karlovy v Praze vyvíjí několik kateder Fakulty aplikovaných věd a NTIS aplikaci pro předoperační analýzu jaterního parenchymu. Vývoj softwarové aplikace založené na poznatcích moderní vědy je obvykle doprovázen určitými obtížemi. Kromě těch, které vycházejí z technické podstaty problému, se objevují i zapeklitosti vyvěrající z odlišného kulturního zázemí spolupracujících organizací.

V následujícím textu se pokusím stručně zdokumentovat vývoj spolupráce od prvotní myšlenky až po využívání aplikace v nemocničním prostředí včetně plánů pro brzkou budoucnost. Na tomto příkladu se pak pokusím zachytit některé jevy spojené právě s tímto vývojem.

2 Stručná historie

Interdisciplinární obory, zdá se, vyžadují zvýšenou míru shovívavosti u odborníků, kteří jsou na své domovské půdě, vůči těm, kteří mají své kořeny v partnerském oboru. V počátcích našeho zájmu o lékařské zobrazovací metody se nám na konferenci Medtech v prezentovaném článku se nám nepodařilo, k znatelným poznámkám publika, pozitivně zaujmout přítomné lékaře. Právě díky shovívavosti jednoho z přítomných odborníků se nám však přesto podařilo navázat zde kontakt na Lékařskou fakultu v Plzni. Až po určité době jsme odhalili, že příčinou našeho neúspěchu na konferenci bylo akcentování technických zajímavostí řešeného problému na úkor jeho potenciálního klinického významu.

Nově vytvořená spolupráce brzy vyústila v přizvání do již běžícího projektu, který byl věnován proudění krve v jaterním parenchymu. Odborníci z Katedry mechaniky fakulty Aplikovaných věd se zde snažili (a dodnes se snaží) o vytvoření uspokojivého modelu proudění krve a predikce regenerace jaterního parenchymu po resekčním zákroku. Brzy se ukázalo, že naše schopnost účinně zpracovat data z výpočetní tomografie je pro úspěšné řešení velmi významná. Projekt se dal do pohybu.

Na tomto místě se zmíním o nezanedbatelném významu tzv. měkkých dovedností členů řešitelského týmu. V diskuzích lékařů a techniků docházelo k určitému množství nedorozumění, která byla často odhalena až po určitém čase. Příčinou určité části nedorozumění je zcela odlišné vzdělání spolupracujících skupin. Například pojmu *turbulentní proudění* rozumí mechanik jinak, než lékař. Proto je důležité často znovu trpělivě ověřovat vzájemné pochopení.

3 Analýza jaterního parenchymu

Významnou součástí k předoperačním úkonům před chirurgickým zákrokem na játrech je radiologické vyšetření. Cílem naší spolupráce je toto vyšetření zdokonalit a zrychlit. Byla tedy

¹ Student doktorského studijního programu Aplikované vědy a informatika, obor Kybernetika, email: mji-rik@kky.zcu.cz

vyvinuta aplikace Lisa, jež v sobě integruje několik technik pro podporu této činnosti. Hlavní součástí je sada nástrojů pro volumetrii jater. Ta urychlí průběh vyšetření z běžných dvaceti minut na nynějších pět. Dalším přínosem je menší závislost na osobnosti operátora.

Základním kamenem Lisy je interaktivní segmentace jater pomocí algoritmu Graph-Cut [2]. Pro modelování denzity jaterního parenchymu i ostatních tkání je zde užita gaussovská směs. Základ segmentace je pak doplněn několika jednoduchými nástroji pro manuální úpravy výsledků. Výsledky segmentačního algoritmu jsou vyhodnocovány dle metodiky sliver07. Dosáhli jsme zde skóre 61.1 bodu.

4 Nasazení

Aplikace založená na aktuálních vědeckých poznatcích představuje jen část úspěchu při nasazování Lisy. Mezi významné prvky patří i schopnost účinně reagovat na uživatelské podněty a připomínky. K tomu je nutné dokázat včas zachytit uživatelský požadavek, navrhnout a vytvořit řešení, které je pak dodáno uživateli.

Díky malé uživatelské základně, která má do deseti lidí, lze sbírat zpětnou vazbu přímo. To nám umožňuje navrhnout změny uživatelského rozhraní, které vycházejí z nově požadované funkcionality, přímo s obsluhou.

I přes malý počet uživatelů je nutné využívat Lisu v poměrně heterogením prostředí. Uspokojit je potřeba uživatele využívající platformu Windows, Linux a Mac OS X. Rozmanitost platform vývoj nijak zvláště neusnadňuje. Nejen pro snadnou přenositelnost bylo řešení vytvořeno v jazyce Python. Dalšími argumenty byla široké rozšíření ve vědecké komunitě a dobrá dostupnost pokročilých algoritmů.

Koordinace práce vývojářů, kteří se rekrutují z řad doktorandů a studentů, probíhá prostřednictvím systému pro správu verzí GIT a serveru github, který přidává možnost komunikace, vytváření úkolů, dokumentaci i publikaci kódů. Pro udržení chodu aplikace i přes neustále pokračující vývoj se osvědčilo vytváření automatických testů a testy poháněný vývoj [1]

5 Závěr

Nasazení poznatků moderní vědy v praktické medicíně předkládá před řešitele nejen výzvy na poli čistě vědeckém, ale i na organizačním a lidském. V tomto článku jsem se pokusil shrnout alespoň část tohoto komplexního problému.

Poděkování

Tato práce byla podpořena grantem SGS-2013-032: "Inteligentní metody strojového vnímání a porozumění"

Literatura

- [1] Kent Beck. *Test-driven development: by example*. Addison-Wesley Professional, 2003.
- [2] Y Y Boykov and M P Jolly. Interactive graph cuts for optimal boundary & region segmentation of objects in N-D images. *Computer Vision, 2001. ICCV 2001. Proceedings. Eighth IEEE International Conference on*, 1:105–112 vol.1, 2001.